Margherita Hack

L'amica delle stelle

Storia di una vita

Quando le chiedono come è nata la sua passione per l'astronomia, Margherita Hack, grande astrofisica e una delle menti più brillanti della comunità scientifica italiana, arriccia il naso. La parola "passione" le fa venire in mente un fuoco di paglia condannato a spegnersi subito, e del resto confessa che - nonostante sia nata vicino a via Centostelle e pochi anni dopo la sua famiglia si sia trasferita vicino all'Osservatorio di Arcetri - non si è mai sentita predestinata a diventare astronoma. Durante il liceo e i primi anni dell'università più che nello studio si impegnava nello sport, tanto che vinse i Littoriali nazionali di salto in alto. A partire però dalla scelta, quasi casuale, della tesi in astronomia, Margherita Hack si è gettata con tutta l'anima nella ricerca scientifica, nell'insegnamento e nell'organizzazione, soprattutto in veste di direttrice dell'Osservatorio astronomico di Trieste. Contrariamente a quanto accade a molti astronomi, lo sguardo rivolto alle stelle non ha impedito alla Hack di rimanere saldamente attaccata alla realtà e alla storia del nostro tempo, di cui è un'attenta osservatrice. Per questo la sua autobiografia è qualcosa di più del racconto di una vita ricca e piena e della formazione umana e culturale di una grande scienziata: è un emozionante viaggio nell'Universo, attraverso le ricerche dell'autrice e le principali scoperte dell'astrofisica degli ultimi decenni; è la testimonianza di una partecipazione civile alle vicende della società italiana; è una difesa, tenace e questa sì appassionata, del metodo scientifico contro le tante forme di superstizione e irrazionalismo che fioriscono in questa fine di millennio.

Margherita Hack, astrofisica, ha diretto a lungo l'Osservatorio astronomico di Trieste. Tra i suoi numerosi contributi scientifici, ricordiamo Stellar Spettroscopy, tuttora un testo fondamentale per ogni studente di astronomia. Per Rizzoli ha pubblicato il fortunato L'universo alle soglie del Duemila (ora disponibile nella Bur).

Capitolo 1

Dall'infanzia all'università

Continuamente mi sento chiedere: "Come le è venuta la passione dell'astronomia? L'ha avuta fin da piccola?" A sentir parlare di passione arriccio subito il naso. Infatti le passioni di solito durano poco e, del resto, se sono diventata astrofisica è stato un po' per caso. In questo mi trovo in buona compagnia, perché uno dei più famosi astrofisici di questo secolo, Harlow Shapley, racconta che, dovendo iscriversi all'università e non avendo idee chiare in proposito, prese l'elenco dei corsi offerti e poiché astronomia era il primo in ordine alfabetico, scelse quello.

Ho avuto una vita molto fortunata, sia grazie ai miei genitori, che mi hanno sempre dato fiducia, insegnandomi l'amore per la libertà e la giustizia e il rispetto per ogni essere vivente, sia grazie al mio compagno, che mi ha sempre incoraggiato e aiutato nel mio lavoro e mi è stato vicino in ogni difficoltà. Inoltre, ho sempre goduto di buona salute, il che mi ha permesso di essere forte e ottimista e di affrontare la vita e la carriera scientifica un po'"come lo sport, con spirito agonistico.

La mia generazione ha attraversato praticamente tutto questo secolo, drammatico per guerre e rivoluzioni, ma anche entusiasmante per gli enormi progressi della scienza e della tecnologia. Sono avvenute più scoperte in questi cent'anni che nei venti secoli precedenti, e le radici di questi profondi mutamenti le troviamo nel 1500 con Copernico, nel 1600 con Galileo, Keplero e poi con Newton. Quando avevo un anno e mezzo, la notte del 5 ottobre 1923, l'astrofisico americano Edwin Hubble prese col telescopio di monte Wilson una fotografia di quella che allora si chiamava la nebulosa di Andromeda, e che mutò la nostra concezione dell'universo. In quell'immagine si distingueva chiaramente una variabile cefeide, una luminosissima stella pulsante (1) che permise di stabilire con sicurezza che la "nebulosa" era in realtà un grande continente stellare come la nostra Via Lattea. Era la riprova che l'universo contiene molti "universi isole" separati gli uni dagli altri da milioni di anni luce. Circa tre anni prima, il 26 aprile del 1920, c'era stato un pubblico confronto, passato alla storia come il Gran dibattito, fra Harlow Shapley e Heber Curtis, sulla "scala dell'universo". Shapley riteneva che un unico sistema abbracciasse tutto l'universo e che le nebulose facessero parte della Via Lattea; Curtis invece sosteneva che le

nebulose spirali erano sistemi simili alla Via Lattea, molto lontani da essa. Quando Shapley ricevette la lettera di Hubble, che annunciava la sua scoperta esclamò: "Ecco la lettera che ha distrutto il mio universo".

Questo secolo è stato anche un secolo tragico, segnato da due guerre mondiali, dal fascismo, dal nazismo, dalle persecuzioni razziali, dall'invenzione della bomba atomica e di quelle nucleari, ancor più distruttive, con cui si è instaurato un "equilibrio del terrore" che ci ha regalato mezzo secolo di pace mondiale, sia pure attraverso barbarici sfoghi di guerre locali. Abbiamo avuto l'ideale di un comunismo che rendesse tutti gli uomini liberi, che a tutti fossero date eguali possibilità, e abbiamo avuto la delusione del comunismo reale. E" stato il secolo della conquista dello spazio, dell'uomo sulla Luna, dell'avverarsi delle fantasie di Verne e di Wells. Siamo passati dalle carrozze a cavalli ai Concorde, dal giro del mondo in ottanta giorni a quello in venti ore. E" stato il secolo dei progressi della medicina e della biologia, dei trapianti, delle madri ultrasessantenni, delle clonazioni. Siamo apprendisti stregoni che potranno fare un gran bene a tutti i viventi o addirittura distruggere il pianeta. Nel bene e nel male abbiamo vissuto in un secolo straordinario.

I MIEI PRIMI RICORDI risalgono a quando avevo poco più di due anni. Lo deduco da alcune fotografie del settembre 1924, prese al Campo di Marte, a Firenze, poco distante dalla strada dove sono nata, via Caselli. Il Campo di Marte era allora un grande prato, che a me sembrava una smisurata pianura verde. Serviva anche da aeroporto per quei piccoli aerei dalle ali di tela, su cui svolazzava sopra Firenze un allora suo famoso cittadino, che tutti chiamavano familiarmente il Magrini. La vista degli aerei mi attirava e incuriosiva. Mettevo a terra il cerchio (un gioco allora di gran moda, ormai scomparso), vi entravo e, imitando il rombo del motore, immaginavo di alzarmi in volo.

Ricordo anche bene l'appartamento di via Caselli: un panno rosso con disegnati dei leoni giallastri, sul muro accanto al mio lettino, un salotto sempre buio e chiuso con un grande tappeto a strisce verdi e grigie, un terrazzo lungo e stretto che dava su un cortile, su cui si affacciavano altre terrazze con altri bambini, coi quali si inventavano giochi a distanza. C'era un salottino con il pianoforte, con cui la mamma (che non era certo una gran pianista) si esercitava la sera, aspettando il ritorno del babbo. Io mi rannicchiavo per terra là sotto, e il suono del pianoforte mi dava una grande sonnolenza, che riprovo ancora oggi, quando mi capita di sentire in lontananza qualcuno che si esercita al pianoforte.

Il babbo era alto e magro, biondo ma con un paio di baffi rossastri. Mi raccontavano che prima che nascessi aveva avuto un'eruzione cutanea e non potendo radersi si era fatta crescere una lunga barba rossa. I ragazzi per strada gli urlavano: "E" tornato Gesù Cristo". Era molto gentile con tutti, anche troppo secondo me. La mamma era di statura media, di aspetto molto più comune di lui, più schiva e introversa. Sebbene durante tutta la loro vita sia stata lei il sostegno e il punto forte della famiglia, era molto meno "visibile" del babbo e spesso diceva di essere il suo satellite. La mamma aveva il diploma di maestra e quello dell'Accademia di belle arti. Impiegata al telegrafo, lasciò il lavoro quando nacqui io, anche perché il babbo aveva allora - era il 1922 - un buon impiego come contabile alla Fondiaria (l'Enel di oggi). Sebbene avesse potuto studiare molto meno della mamma, si era fatto una buona cultura da solo, leggendo molto: libri di scienza, di astronomia, di medicina, ma anche di filosofie orientali. Tutti e due insoddisfatti delle loro religioni e chiese, cattolica la mamma, protestante il babbo, cominciarono a interessarsi sempre più alle dottrine teosofiche e alle credenze nella reincarnazione. Di tutto ciò mi è rimasto l'insegnamento alla tolleranza, contro ogni discriminazione in base alla razza, al sesso, alla religione, e il rispetto per ogni essere vivente e quindi il vegetarianesimo. Poiché quando sono nata i miei erano già vegetariani, io non ho mai mangiato carne e non ho compiuto nessun sacrificio di gola, anzi la carne mi ripugna.

LA VIA CASELLI, dove sono nata, è una strada lunga meno di un centinaio di metri, che va dal viale Alessandro Volta a via Centostelle (oggi via Marconi) alla periferia nord di Firenze, ed è, come ho detto, a due passi dal Campo di Marte. Quando avevo quattro o cinque anni, ci trasferimmo in una vecchia casa che la mamma aveva ereditato dal nonno, all'estrema periferia sud di Firenze, allora quasi campagna, vicino al colle di Arcetri, dove sorgeva l'osservatorio astrofisico e dove Galileo aveva vissuto gli ultimi anni della propria vita. La via si chiamava Leonardo Ximenes, astronomo. Non avevo mai fatto caso a queste strane coincidenze fino a pochi anni fa, quando durante varie interviste sono stata costretta a raccontare la mia vita. Sono state dunque coincidenze del tutto casuali, che non hanno assolutamente influenzato le mie scelte (a meno che qualcuno non voglia credere che abbiano funzionato da messaggi subliminali!).

Il trasferimento da via Caselli a via Ximenes fu dovuto a circostanze che mutarono profondamente il nostro tenore e le nostre abitudini di vita. Il babbo era stato licenziato dalla Fondiaria, ufficialmente per motivi di salute, dato che aveva avuto la pleurite, e si sospettava che fosse anche tisico e

quindi infetto. In realtà fu piuttosto per motivi politici, perché era sindacalista e certo non simpatizzava per il regime fascista. Comunque la sua scrivania fu disinfettata, come sentivo raccontare dalla mamma, e non ebbe mai più un impiego qualsiasi. Fu così che la mamma, grazie al suo diploma dell'Accademia di belle arti, cominciò a fare la miniaturista agli Uffizi, copiando i quadri e vendendo le miniature ai turisti, che sebbene non fossero molti, erano ricchi e quasi tutti forestieri.

Dall'appartamento dotato di ogni comodità moderna, e soprattutto illuminato a giorno con lampade da cento watt (i dipendenti della Fondiaria avevano infatti luce ed energia a basso prezzo), passammo nella vecchia casa della mamma, rischiarata da fievoli lampadine pendenti da altissimi soffitti. Per l'acqua c'era il pozzo, e mancava il riscaldamento. In compenso c'era un giardino sul retro e uno più piccolo davanti.

Avrò avuto cinque anni quando cominciai a interessarmi dei libri dei miei, e mi è rimasto impresso in particolare un grosso volume della Divina Commedia, con tante figure di diavoli. Fu a quel tempo che imparai a leggere, con Pinocchio. Ricordo bene il libro e le figure di Pinocchio col Gatto e la Volpe, o fra due carabinieri, e l'interesse con cui leggevo le sue avventure.

Dato che avevo imparato quasi da sola a leggere e scrivere, i miei avrebbero voluto mandarmi in prima elementare già nell'ottobre del '27, ma poiché non avevo compiuto i sei anni, non fu possibile. Fu anche per consiglio di un'amica della mamma, una maestra elementare che si chiamava Margherita come me, che mi presentai da privatista per essere ammessa in seconda a ottobre del '28. In questo modo ebbe inizio la mia avventura scolastica, alla scuola di San Gaggio, in cima a via Senese, con la cartella di fibra in una mano e il panierino con il desinare nell'altra.

La scuola era un vecchio edificio, un ex convento con lunghi corridoi e ampie terrazze coperte dove ci portavano dopo mangiato, e dove facevamo il girotondo: al mio bel castello, tarutino e tarutello... fino a che il babbo veniva a prendermi. Non era la mia prima esperienza fuori casa. Quando ancora stavamo al Campo di Marte ricordo il tentativo di mandarmi a un asilo in via degli Artisti, i pianti disperati e la sensazione di essere abbandonata, una sensazione che il cioccolatino datomi prima che la porta della prigione si chiudesse non bastava a calmare. Ci restai forse due giorni.

Alle elementari invece andavo volentieri, ma la mia frequenza alla seconda durò poco. Era l'inverno del 1929, che è passato alla storia come uno dei più freddi di questo secolo. Cadde tanta neve, mi divertivo a fare a palle di neve e pupazzi, ma presi la bronchite, e restai a letto per molto tempo. Quando finalmente avrei potuto tornare a scuola, era ormai

primavera e avrei rischiato di perdere l'anno. Così, sempre per consiglio dell'amica della mamma, che le aveva passato il programma di seconda perché potessi studiare a casa, feci di nuovo l'esame da privatista e fui ammessa in terza. Dato che allora mi ammalavo abbastanza spesso, i miei decisero di farmi loro da maestri anche per la terza, e quindi nuovo esame e ammissione alla quarta.

Quell'anno ci fu un altro trasloco: tornammo in un appartamentino al primo piano di una modesta casetta a San Gervasio, vicinissimo al Campo di Marte, comprato, suppongo, con la liquidazione del babbo. E" strano che, sebbene ormai avessi quasi nove anni, mi rammenti molto meno di questa casa che di quella in cui sono nata. Comunque lì ci restammo poco più di un anno, e nell'estate del 1931 eravamo tornati in via Ximenes, dove avevamo trovato il giardino ridotto in stato pietoso dagli inquilini che avevano affittata la casa per quei pochi mesi.

Credo che quel cambiamento fosse dovuto a due ragioni: nel '29 era morta la nonna, e perciò ci bastava una casa più piccola. E poi il babbo, aiutato anche dalla mamma, aveva cominciato a lavorare assiduamente per la Società teosofica e per l'allora presidente della sezione fiorentina, la contessa Gamberini Cavallini, una maestosa matrona romana che abitava una villa in via Masaccio (siamo di nuovo vicino al Campo di Marte). Perciò passavamo gran parte delle nostre giornate da lei, e spesso dormivamo lì. Restavo sola per parecchie ore, che trascorrevo esplorando la villa, che era molto grande. C'era un corridoio sotterraneo e buio, e attraversarlo a tentoni mi sembrava un'avventura eccitante. Scoprii che portava alla cucina e alle stanze di quelle che allora la contessa chiamava "la servitù": una donna giovane e una più anziana, con cui avevo fatto amicizia. Poi c'era un vasto giardino con dell'erba molto alta. Io mi ci tuffavo dentro immaginando di trovarmi nella giungla. Il giardino era chiuso da un alto muro su cui, non so come, riuscivo ad arrampicarmi per passeggiare sul tetto di un edificio confinante.

Finita l'estate, la contessa convinse i miei ad iscrivermi in quarta a una scuola privata delle suore di Nevers (credo assumendosene anche le spese), in piazza Savonarola, dove oltre al normale programma delle scuole pubbliche, ci insegnavano anche il francese. A causa del lavoro del babbo, e dell'affetto possessivo che la Gamberini mi dimostrava, finimmo per restare quasi stabilmente suoi ospiti. Penso che tanto attaccamento nei miei confronti fosse dovuto al fatto che aveva perso una figlia ancora piccola, e tendeva a vedere in me una specie di compensazione. Io, abituata a essere libera e scavezzacollo, non sopportavo troppo la disciplina e le buone maniere a cui mi avrebbe voluto abituare, e quella situazione non piaceva

troppo nemmeno ai miei. Fu forse anche per questo che l'anno dopo affittarono l'appartamento di San Gervasio a due simpatiche profughe russe, mamma e figlia, e tornammo nella casa di via Ximenes. Mi iscrissero in quinta alla mia vecchia scuola di San Gaggio, e le visite alla villa di via Masaccio diventarono meno frequenti.

In quella scuola più modesta mi trovavo molto più a mio agio che fra i compagni e le compagne di quarta, già piuttosto snob, della scuola privata. Mi sembra di rivedere la maestra Borromeo, una simpatica donnona che sapeva farci interessare alle varie materie e ci raccontava molto più di quanto non fosse scritto nei due libri di testo obbligatori in tutta l'Italia: Il libro del Balilla Vittorio, un condensato di storia, geografia, aritmetica, scienze, e Il libro di lettura del Balilla Vittorio.

Quell'anno una mia compagna fu assente per parecchi mesi: dicevano che aveva avuto il tifo, che aveva perso tutti i capelli e avrebbe potuto morire. Quando finalmente verso la fine dell'anno tornò in classe, la guardavo come una rediviva. Ma anch'io dovetti fare due lunghe assenze. Un giorno tornai a casa con un gran pizzicore addosso e con spavento vidi che ero piena di bolle. Era il morbillo. Così dovetti rimanere a casa e dopo la guarigione ci fu un lungo e obbligatorio periodo di quarantena. Ero appena tornata a scuola che presi la varicella, e poi la rosolia. Altri terribili pruriti, altra quarantena. Dopo di allora, al minimo prurito, mi spaventavo. Ma finalmente arrivò l'estate del '32, le elementari erano finite, e dovevo affrontare il primo esame veramente impegnativo, quello di ammissione alla prima ginnasio.

Devo in parte al mio carattere competitivo, ma forse ancora più all'educazione avuta dai miei, se andavo agli esami in piena tranquillità. Infatti, non mi avevano mai inculcato la paura degli esami, né minacciando punizioni se fossi andata male, né promettendomi regali se fossi andata bene. Soltanto mi dicevano: sappiamo che hai studiato, hai fatto il tuo dovere con coscienza, quindi farai il meglio che potrai.

Passai l'esame a giugno, e a ottobre cominciava l'avventura del ginnasio. Ero iscritta al Galileo, forse il più vecchio e famoso liceo ginnasio di Firenze, in via Martelli, a cento metri dal Duomo. Anche quello era un vecchio ex convento, adiacente a una chiesa e all'osservatorio ximeniano.

Iniziò quell'anno la serie delle lunghe, felici estati al Bobolino. Il Bobolino è un giardino pubblico molto vicino a quello di Boboli, ma a differenza di quest'ultimo, che con le sue siepi rigorosamente potate e geometriche, i suoi prati pettinati e le sue statue, è più simile a un museo che a un posto per giocare, era invece pieno di sorprese e promesse di giochi sfrenati. E" diviso in tre parti dal viale Machiavelli, che da Porta

Romana conduce al piazzale Galileo. La parte più alta è tutta scoscesa, priva di uno spiazzo per giocare a palla, ma ricca di nascondigli. Lì mi portava il babbo quando ero più piccola, e quasi sempre giocavo da sola, o con compagnie occasionali. Non ne ho un ricordo particolarmente bello. Il Bobolino di mezzo, che è anche il più grande, è stato per me un luogo di "delizie" dai dieci ai quindici o sedici anni. C'era poi il Bobolino basso, fin troppo leccato, pieno di aiuole fiorite e proibite.

Nell'estate del '33, finita la prima ginnasio, tutte le mattine andavo col babbo al Bobolino di mezzo. Mi arrampicavo sugli abeti, tanto in alto che qualche volta era difficile scendere, un po'"come succede ai gatti che salgono su di ramo in ramo, ma poi hanno paura del vuoto quando devono saltare giù sui rami più bassi. Il babbo leggeva i suoi libri di teosofia, e mi sapeva abbastanza "scimmia" per non preoccuparsi delle mie acrobazie. E se mi facevo qualche sgraffio anche profondo col filo spinato, lui mostrava di non preoccuparsi e io mi divertivo a mostrare stoica indifferenza con gli altri ragazzini, mentre le mamme si affannavano a raccomandarmi di non lavarmi con l'acqua "infetta" e di correre a disinfettarmi.

Quell'estate, un certo giorno che non sapevo con chi giocare, capitò un gruppetto di tre ragazzi e una bambina. Non avevo il coraggio di fare l'usuale domanda, "Fate giocare anche me?", perché spesso mi sentivo dire di no. Ma fu il più grande dei quattro ad avvicinarsi, chiedendo se volevo giocare con loro, visto che io avevo la palla e loro no. Si chiamava Aldo e aveva due anni più di me; lui era per Guerra mentre io ero per Binda (due grandi campioni di ciclismo), ma malgrado questa importante differenza, giocammo insieme per uno o due mesi e fra noi nacque subito una grande amicizia e un grande affiatamento. Poi lui e il fratello minore sparirono, finché seppi dalla bambina che il babbo di Aldo era stato trasferito in un'altra città. Non ne ebbi più notizie fino all'università, quando per caso ci ritrovammo. Dapprima si provò una reciproca delusione e antipatia, ma dopo qualche tempo di liti e schermaglie riuscimmo a riscoprire in noi i bambini che eravamo stati, e dopo più di cinquant'anni siamo ancora insieme.

Quell'estate con Aldo, che aveva gran fantasia e inventava le regole dei giochi, si facevano tornei accaniti a palla, a eliminazione. Io e lui eravamo sempre i due finalisti: ogni volta sembrava che dovessi essere io la vincitrice, ma alla fine vinceva regolarmente Aldo. La smania di andare a giocare era tanta, che la mattina correvo avanti al babbo per arrivare prima al Bobolino, e mi tremavano le gambe dall'ansia. Grande era la delusione se qualche volta Aldo e i suoi amici non c'erano o non erano ancora arrivati. Si giocava spesso a nascondino, e Aldo invece del solito "Libero tutti", diceva

"Libero me e Margherita", e io mi sentivo molto onorata perché lui mi pareva molto più grande di me. Quando si giocava a guardie e ladri, noi due eravamo sempre i ladri. Una volta decidemmo di fare una corsa di resistenza attorno al grande prato dove si giocava a palla. Come al solito restammo noi due in lizza, ma nessuno voleva cedere, finché il babbo, con mia grande rabbia, mi costrinse a smettere acchiappandomi per un braccio perché, disse, avevo addirittura la bava alla bocca.

NEL 1933 CI FURONO LE PREMESSE per la prima grande amicizia a quattro zampe. Le bestiole mi avevano sempre attirato. Il babbo faceva amicizia con tutti i cani che incontravamo, e mi aveva insegnato come avvicinarsi a quelli sconosciuti, parlando loro e osservandone la reazione, più o meno amichevole, prima di carezzarli. Un'estate eravamo stati ospiti per qualche settimana di amici teosofi, in un paesino sulle Alpi Apuane. C'era anche un grosso cane bianco, un pastore maremmano di nome Leo. Con lui facevo delle corse pazze giù per un sentiero che sembrava un letto di torrente, e ricordo il dispiacere di doverlo lasciare per tornare a Firenze. Però, malgrado i miei mi raccontassero di avere avuto delle galline a cui erano molto affezionati e che si comportavano come cani o gatti, da quando ero nata non avevamo mai avuto animali. Ma un giorno al Poggio Imperiale, non molto distante da Arcetri, incontrai una gattina soriana, piccola e spaurita, e la portai a casa. La chiamai la Ciompa, dato che stavo proprio studiando il tumulto dei Ciompi. La Ciompa ebbe tre gattine, Cirilla, Pussy e Poppona. Dalla Cirilla nacque un gattino soriano, Cicino, che è stato uno dei miei più grandi amici, e che "ha studiato" con me dalla seconda ginnasio fino al terzo anno di università, raggomitolato sulle mie ginocchia.

La più straordinaria impresa di Cicino fu il furto di un'intera forma di formaggio pecorino al "federale". Il federale era un vicino di casa, impiegato al fascio. C'era la guerra e quasi tutti i cibi erano razionati. Una forma di pecorino era una merce preziosa proveniente dal mercato nero. Cicino riuscì, non so come, a prenderla in bocca e scappare saltando ben tre muretti divisori dei vari giardini per rifugiarsi tranquillo nel nostro. Ma la vicina di casa urlava: "Il gatto della Margherita ha rubato il pecorino!" e io, credendo che avesse visto che il formaggio era nel nostro giardino, a malincuore lo restituii. Cicino ci restò molto male e continuò ad annusare là dove l'aveva posato, così che per consolarlo gli detti tutta la mia razione di formaggio "Roma", l'unico che ci era distribuito. Sparì un giorno di febbraio del '43. Era l'epoca degli amori, quando i gatti perdono ogni prudenza. Si era anche in piena guerra, la gente aveva fame, e temo abbia fatto una brutta fine. Stavo per dare l'esame di meccanica razionale alla sessione di febbraio,

e ricordo la pena di studiare senza di lui, le ore passate a chiamarlo inutilmente.

TORNANDO ALL'EPOCA del ginnasio, ci furono altre estati al Bobolino, con molti altri ragazzi e ragazze con cui si giocava a palla prigioniera. Intanto erano quasi passate le prime tre classi del ginnasio, di cui ricordo la noia delle analisi logiche, l'interesse per le avventure di Ulisse nell'Odissea, la scarlattina, che in seconda mi tenne a casa per almeno un mese, e lo studio del latino, che facevo coscienziosamente, come una brava impiegata, ma senza nessun entusiasmo. Il professore di francese era un tipo sanguigno che nella sua grammatica ci insegnava i verbi usando come esempio "Je m'en foute, tu t'en foutes", e suscitando un certo sconcerto nella mamma. La matematica non mi dispiaceva, ma il professore era un tipo bisbetico, antipatico e sospettoso. Un lunedì, per stuzzicarlo, mi divertii a stare con gli occhi bassi, come se leggessi qualcosa di nascosto. Non era vero, ma lui si avvicinò, aprì la mia cartella e si mise a cercare fra i quaderni e i libri, finché non trovò il giornale col resoconto della partita della Fiorentina, che contro ogni evidenza mi accusò di star leggendo. Ero in terza, c'era l'esame di ammissione alla quarta, e fui rimandata a ottobre proprio in matematica.

Quell'estate, oltre che al Bobolino, passammo un mese a Venezia, ospiti di una teosofa amica dei miei. Eravamo a Sant'Elena, una delle tante isole che, a differenza della maggioranza delle altre che formano Venezia, aveva dei grandi prati verdi, e lì trovai una compagnia di ragazzi e ragazze che giocavano a palla con altrettanto accanimento di quello a cui ero abituata a Firenze. Così la mattina la passavo giocando e il pomeriggio studiando la matematica e visitando Venezia coi miei.

A ottobre superai l'esame, e dal Galileo, dove mi avevano iscritta, fui trasferita d'autorità, insieme a tutti quelli che abitavano di là d'Arno, a un ginnasio di nuova istituzione, il Machiavelli, situato in piazza Pitti, all'ultimo piano di uno di quei palazzi di fronte al Palazzo Reale, e che all'inizio aveva solo le prime quattro classi. Quei due anni di quarta e quinta ginnasio furono uno dei periodi più belli della mia vita scolastica. Eravamo pochi, ci si conosceva tutti, e io ero diventata un po'"un capopopolo. Ma soprattutto ero diventata grande. I miei mi avevano sempre accompagnato a scuola fino in terza ginnasio. Io protestavo e dicevo che non volevo più "l'accompagnino": mi vergognavo perché quasi tutti i miei compagni andavano a scuola da soli. Ma a tredici anni compiuti i miei ritennero che ero ormai abbastanza responsabile, e così diventai più libera dei miei compagni. Gustavo la libertà di andare a piedi da casa a piazza Pitti, la

libertà di uscire dopo aver fatto i compiti a casa, di andare a zonzo per Firenze, o a fare commissioni per la mamma, di scoprire nuove vie e nuove piazze, di assaporare il sole o la pioggia; un gusto che ho conservato ancora oggi.

Erano gli anni della guerra in Etiopia, delle sanzioni, dell'oro alla patria. I miei erano sempre stati antifascisti, anche se riconoscevano i successi della battaglia del grano, del prosciugamento delle paludi pontine, del concordato con il Vaticano. Io, invece, come quasi tutti i giovani, risentivo della continua esaltazione patriottica: si faceva il tifo per l'Italia in guerra come lo si faceva per la nazionale di calcio, campione del mondo nel '34, e per l'Italia discriminata dalle "plutodemocrazie". Democrazia e libertà non avevano troppo senso per noi nati e vissuti sotto il fascismo; cantavamo Faccetta nera convinti di essere liberatori e portatori di civiltà, non gli oppressori di un popolo che come il nostro aveva il diritto di essere indipendente. Tutto questo lo capii qualche anno dopo, quando cominciò la persecuzione degli ebrei e la vidi messa in atto con i miei occhi contro compagni di classe e professori. Eppure, in quegli anni il fascismo raggiunse il massimo consenso, forse per "l'effetto folla" provocato dalle immagini delle "oceaniche adunate di piazza Venezia", per l'indubitabile fascino che Mussolini sapeva esercitare, anche se oggi, rivedendo quei vecchi film Luce, ci sembra un ridicolo istrione. Fatto sta che anche i miei andarono volontariamente a donare le loro fedi d'oro alla patria, una mattina in piazza Santa Maria Novella, insieme a centinaia di altri cittadini. Dalla storia studiata a scuola sapevamo tutto dei "martiri fascisti", ma nulla dei tanti antifascisti manganellati, purgati con l'olio di ricino o uccisi, come Matteotti. Di lui sentivo parlare in casa, e si diceva l'avesse ammazzato un certo Dumini, parente di una pittrice collega della mamma.

A scuola avevamo cominciato delle materie nuove: il greco e, come lingua straniera al posto del francese, visto che ormai c'era l'asse RomaBerlino, il tedesco. Così in due anni dovevamo fare il programma di cinque, col risultato che uscii dal ginnasio con una conoscenza mediocre del francese e praticamente nulla del tedesco. Avevamo anche cominciato a leggere I promessi sposi, ma poi a metà anno fu tolto dal programma con nostra grande gioia. Lo rilessi con molto piacere, e un po'"per caso, tanti anni dopo. Leggevamo anche l'Orlando furioso; io avevo un'edizione usata, comprata a metà prezzo sui barroccini, non purgata, a differenza di quelle dei miei compagni. Fece il giro della classe, dandoci nozioni teoriche e molto spassose di educazione sessuale.

Quell'anno morì il Bucchi, un bel ragazzo che sembrava più grande e maturo di quasi tutti noi compagni di classe. Solo allora seppi che lui e

un'altra compagna, la Lapi, erano innamorati, un sentimento che mi pareva strano e misterioso, da persone grandi. La morte però non mi ha mai fatto troppa impressione, nemmeno quando qualche anno prima - avrò avuto meno di dieci anni - avevo visto un morto assassinato. Stavo giocando al viale dei Colli, in un posto chiamato Giramontino, dove ci si poteva arrampicare per muraglie di grossi massi, una specie di sesto grado in miniatura. Mi chiamò un giovane che passava di lì, dicendo: "Guarda, ci sono delle macchie di sangue". Forse aveva paura ad andare a vedere da solo. Io lo seguii incuriosita, e in un vialetto vedemmo un uomo per terra, con la gola tagliata. Ricordo ancora il sangue raggrumato su cui si posavano le mosche. Si seppe poi dalla cronaca che era un turista svizzero, ammazzato per derubarlo. In seguito ho visto altri morti: persone finite sotto il tram, uccise nei bombardamenti durante la guerra o investite dal treno a un passaggio a livello. Anche quando la mamma era in coma per un'emorragia cerebrale, malgrado le volessi molto bene, restavo fredda. Per me la morte era e rimane un evento naturale, di fronte al quale non riesco a emozionarmi.

NEL GIUGNO DEL 1937 ci fu l'esame di ammissione alla prima liceo, e fu allora che ebbi la tanto desiderata bicicletta, desiderata quanto tre anni prima avevo desiderato il meccano. Ricordo ancora con gratitudine un giovane operaio che passava le ferie al Bobolino e tutte le mattine mi prestava la sua (che allora era un bene importante), lasciandomela per due o tre ore, anche dopo che gliela avevo danneggiata leggermente in una caduta. Lo ricordo come un raro esempio di generosità e fiducia.

A ottobre ero in prima liceo, di nuovo al Galileo, perché il Machiavelli aveva solo le cinque classi ginnasiali. C'erano quattro sezioni, la A e la B tutte maschili, la C tutta femminile e la D mista. Io capitai nella C, dove quasi tutte le mie compagne erano mentalmente e fisicamente più adulte di me. Io andavo a scuola in bicicletta, mi piacevano le scarpe basse e sportive, tanto che una volta in una calzoleria mi incaponii su un paio di scarpe che alla mamma proprio non sembravano adatte, e il commesso le disse che quelle in realtà erano le scarpe usate dai vigili urbani. Per questo, per il fatto di essere rimasta più bambina della mia età, mi trovavo a disagio in quella classe, dove si faceva un gran parlare di ragazzi e di balli, e dove ero guardata con un senso di commiserazione e derisione. Anche per questo cominciai a cambiare, a fare più attenzione al modo di vestirmi, a uniformarmi. L'anno della seconda liceo, ripensandoci qualche tempo dopo, mi sembrò quello in cui avevo raggiunto il massimo della scemenza.

Nel '38 ci fu l'Anschluss, l'annessione dell'Austria alla Germania. Mussolini, che aveva dichiarato che avrebbe difeso l'indipendenza austriaca, accettò invece supinamente il fatto compiuto. Mi ricordo lo sconcerto e la delusione di noi studenti, e le imbarazzate giustificazioni che alcuni professori ci davano. A questo primo scossone al mito fascista, seguì subito dopo lo scimmiottamento della politica antiebraica nazista. Non mi ero mai resa conto che ci fossero pregiudizi contro gli ebrei in Italia, e in particolare a Firenze. Avevo compagni di classe e professori ebrei e mi avvidi di questa loro particolarità solo quando furono cacciati da scuola. In quegli anni c'era stata anche la sanguinosa guerra civile in Spagna, e l'inizio della lunga dittatura di Franco, ma di tutto questo io sapevo ben poco. Ne ho ricordi estremamente vaghi e tutto quello che so l'ho imparato dopo, dai libri, come se fosse avvenuto in un'altra epoca. Invece, ho vivo il ricordo della professoressa di scienze, una donnina piccola e magra, sempre seria e poco comunicativa, di nome Calabrese, che a metà anno fu sostituita da un'altra più grassoccia e allegra, di cui ho scordato il nome. Il motivo della sua scomparsa? Si sussurrava che fosse stata cacciata perché era ebrea. La incontrai un giorno in una delle tante viuzze dietro piazza della Signoria, e mi parve che strisciasse contro i muri come un animale impaurito. La salutai e avrei voluto parlarle, dichiararle la mia solidarietà, ma non ne ebbi il coraggio. Ormai ero diventata antifascista, non per amore di un regime democratico che non avevo mai conosciuto, ma per un senso di giustizia, di rispetto della persona.

Intanto ero arrivata in terza liceo. Giocavo nella squadra di pallacanestro del Galileo. Allora non si diceva basket, e del resto l'uso di parole straniere era vietato dal regime, che aveva anche trasformato il tennis in pallacorda, i restaurants in ristoratori e aveva imposto, insieme all'esaltazione delle usanze e delle glorie degli antichi romani, che erano i numi ispiratori del fascismo, l'uso del "voi" al posto del "lei". Così noi ragazzi ribattezzammo il Galileo Galilei, il nostro liceo, Galileo Galivoi.

L'impegno sportivo mi appassionava molto più delle materie scolastiche. Eppure, ho avuto dei professori che erano o che sono poi diventati delle autorità nel loro campo: Alessandro Setti per greco, Cesare Luporini per storia e filosofia, Giorgio Spini per italiano. Setti aveva un atteggiamento sprezzante. Quando ci interrogava, ci imponeva di stare impalati, quasi sull'attenti; guai se ci appoggiavamo alla cattedra. Era severo ma giusto. Luporini, che ho poi incontrato molti anni dopo, da collega, all'Accademia dei Lincei, teneva delle interminabili lezioni di filosofia, rimanendo terribilmente indietro col programma. Lo stesso succedeva con le lezioni di storia. Solo molto dopo mi sono resa conto che voleva farci capire la storia

come politica, le ragioni lontane che scatenano le guerre, l'analogia fra il passato e il presente; ma allora mi pareva di non capire nulla, e sebbene quasi tutta la classe fosse innamorata del "bel Cec'è", come era soprannominato, Luporini era la mia bestia nera. Di Giorgio Spini la mia memoria di elefante serba un cattivo ricordo. In un tema avevo scritto qualcosa sulla tranquillità della campagna, dove arrivavano attenuati i rumori della metropoli. Non specificavo di quale metropoli si trattasse, ma lui mi mise in ridicolo davanti alla classe. "Figuriamoci", commentò, "Firenze una metropoli!" Non gliel'ho mai perdonato.

Intanto si avvicinava la primavera del '40. Oltre al clima pesante dovuto allo scoppio della guerra nel settembre del '39, e al pericolo sempre più imminente che l'Italia entrasse anch'essa nel conflitto accanto "all'alleato germanico", c'era l'incubo dell'esame di maturità. Non era come quello di oggi. Si doveva sapere il programma dei tre anni per tutte le materie. Benché, come ho detto, non provassi particolare interesse per nessuna delle materie, con l'eccezione, forse, della matematica e della fisica, studiavo volentieri e seriamente, con metodo. Così cominciai a ripassare e fare schemi sistematicamente un'ora tutte le mattine, dalle sei alle sette, prima di andare a scuola. A maggio avevo quasi completato il ripasso, senza mai sacrificare la mia passeggiata in centro, la sera prima di cena, o gli allenamenti sportivi.

Ma verso la metà di maggio l'entrata in guerra dell'Italia sembrava sempre più probabile e anche a scuola si cominciava a discuterne. Un giorno, durante l'intervallo, ebbi un'accanita discussione con un gruppo di compagne fasciste. Ero violentemente contro la Germania nazista, la persecuzione degli ebrei, l'occupazione di piccoli paesi come l'Olanda e il Belgio. Venimmo quasi alle mani, quando entrò il professore di matematica, Mancinelli (che era stato anche, come scoprii anni dopo, il primo fisico laureatosi con una tesi in astronomia all'università di Firenze). Mancinelli era un fascista sfegatato ci prese e ci portò in presidenza, dove denunciò il mio antifascismo disfattista. In questi casi si sarebbe dovuto essere espulsi da tutte le scuole del regno. Per mia fortuna la maggioranza dei professori era nascostamente antifascista, compreso il preside. Così fui sospesa per venti giorni ed ebbi sette in condotta, il che comportava automaticamente di essere rimandati a ottobre in tutte le materie, cioè la certezza quasi assoluta di dover ripetere l'anno. Malgrado i miei traversassero momenti molto difficili dal punto di vista economico, approvarono che avessi avuto il coraggio di dire quello che pensavo. Continuai a studiare e tornai a scuola ai primi di giugno, qualche giorno prima della fine delle lezioni.

IL 10 GIUGNO ERO in piazza del Duomo con la mia bicicletta, quando gli altoparlanti dettero la notizia di un improvviso discorso del duce. Era l'annuncio dell'entrata in guerra dell'Italia. In segno di ribellione tolsi la bandierina tricolore alla bicicletta e non la rimisi più. Questa disgrazia per l'Italia ebbe un'immediata conseguenza fortunata per me. Furono aboliti gli esami di maturità e fummo promossi o bocciati con i voti riportati durante l'anno. Così fui dichiarata matura con la media del sette, ed ebbi sei in matematica e fisica, che erano il mio forte, e otto in filosofia, di cui non capivo nulla.

Quell'estate, oltre a giocare a pallacanestro nella squadra del rione delle Due Strade, cominciai a fare atletica e ad allenarmi regolarmente al campo della Giglio Rosso, sotto la guida di Danilo Innocenti, ex campione italiano di salto con l'asta. Sebbene avessi sempre desiderato di fare atletica, il mio coinvolgimento era capitato un po'"per caso. C'erano i Giochi della gioventù a Roma, e la professoressa di ginnastica mi chiama e mi dice che manca qualcuno che faccia il getto del peso. Mi mettono in mano il peso, mi dicono si fa così e così e mi imbarcano sul treno per Roma. Viaggiammo tutta la notte. Ricordo le difficoltà di un compagno del Galileo che faceva il salto con l'asta e che non riusciva a far entrare il suo lungo attrezzo di bambù né dalle porte né dal finestrino e rischiava di cacciarlo sempre negli occhi a qualcuno di noi. A Roma naturalmente andò malissimo, però Innocenti mi vide e mi invitò ad andare ad allenarmi, ma per altre specialità che non fossero i lanci, per i quali non avevo il fisico adatto. Così cominciai ad allenarmi al salto in alto e in lungo. Erano allenamenti molto alla buona, che non avevano nulla a che fare con quelli scientifici di oggi. Innocenti (detto Piccio) non mi fece nemmeno provare tutte le specialità; mi ero buttata io sui salti e così proseguii, ottenendo buoni risultati, prima a livello regionale e l'anno dopo a livello nazionale. Infine, sempre quell'estate, per ferragosto compii l'impresa ciclistica più impegnativa di tutta la mia vita. Con Andrea, un caro compagno di sport e di gite in bicicletta, decidemmo di andare fino a Viareggio e di tornare a Firenze in giornata, pedalando per circa duecento chilometri. A causa della guerra non si trovavano più né gomme né copertoni. Le nostre bici erano pesanti e senza cambio, ed erano rese ancora più pesanti dalle numerose toppe che dovevamo mettere fra camera d'aria e copertone. Partimmo alle quattro di mattina del 15, arrivammo a Viareggio verso mezzogiorno e dopo uno spuntino, facemmo il bagno e il salto in lungo correndo dentro l'acqua, e riprendemmo la strada del ritorno verso le cinque del pomeriggio. Arrivammo a casa verso le tre di notte. Credo che i miei non avessero dormito e stessero abbastanza in ansia,

ma non me lo fecero capire. Il giorno dopo eravamo già pronti per altre più brevi gite in bici.

Così passò l'estate, e stava per cominciare il periodo più impegnativo degli studi: l'università e la scelta della facoltà.

NOTE:

(1) Avremo modo di parlare estesamente delle variabili cefeidi nel prossimo capitolo.

Capitolo 2

L'università e le prime osservazioni astronomiche

Dalla prima elementare alla terza liceo erano passati solo tredici anni. Quando ci penso mi meraviglio: è stato un periodo lunghissimo della mia vita. Ogni anno di scuola un'eternità, ogni estate un lungo intervallo felice. Eppure, quando penso che sono a Trieste da trentatré anni, mi sembra ieri. Questi anni della ricostruzione e del lancio in campo internazionale dell'osservatorio triestino sono passati in un lampo. E" il mistero dello scorrere soggettivo del tempo, legato alla nostra condizione di bambini e di adulti. Oppure, più semplicemente, anche la percezione del passare del tempo obbedisce alla stessa legge cui obbediscono i nostri sensi, sensibilissimi alle variazioni relative, ma pessimi strumenti di misura di valori assoluti. Così, per esempio, sappiamo giudicare con gran precisione una lieve variazione di temperatura, ma stimiamo con molta maggiore incertezza il suo valore, oppure valutiamo molto bene la differenza di splendore di due sorgenti luminose, ma molto rozzamente il valore assoluto. Era un fatto ben noto agli astronomi che nel secolo scorso studiavano le stelle variabili, osservandole a occhio. Si usava confrontare la stella variabile con una "stella artificiale", cioè con l'immagine puntiforme di una lampadina che un sistema ottico portava vicino all'immagine della stella, e se ne variava lo splendore grazie ad un filtro progressivamente annerito, spostandolo fino a che si stimava che le due sorgenti fossero ugualmente luminose. Analogamente, la nostra sensazione della durata di un periodo di tempo dipende dalla nostra età. Per un bambino di dieci anni, un anno rappresenta un decimo della sua vita, mentre per un adulto di sessant'anni è appena un sessantesimo.

TERMINATO IL LUNGO PERIODO DELLA SCUOLA, mi trovavo dunque di fronte alla scelta della facoltà, una scelta che alla fine fu piuttosto casuale. I miei non avevano fatto l'università, che restava un mondo abbastanza misterioso. Avevano tuttavia delle conoscenti che erano laureate in lettere o, come si diceva allora, in "belle lettere". Io avevo molta facilità per scrivere, nel senso che facevo i temi in mezz'ora o poco più, mentre avevamo a disposizione due ore, che tutti i miei compagni sfruttavano fino all'ultimo minuto. Questo non vuol dire che i miei temi fossero

particolarmente belli o originali. In generale navigavo fra il sei o il sette, anche se qualche anno, a seconda dell'insegnante, mi capitava di prendere nove o quattro. Per questo, e anche per il fatto che al ginnasio mi divertivo a scrivere ogni lunedì la cronaca della partita della Fiorentina (benché non mi portassero mai allo stadio, leggevo e rielaboravo le cronache de "La Nazione"), i miei erano convinti che avrei scelto la facoltà di lettere. Così, senza pensarci troppo, piuttosto passivamente, mi iscrissi a lettere. La prima e unica lezione a cui assistetti si tenne in una grande aula al primo piano della sede di piazza San Marco. Ci saranno stati almeno un centinaio di studenti, in gran maggioranza ragazze. Il professore - era un nome famoso, Giuseppe De Robertis - cominciò a parlarci di un libro di Emilio Cecchi, Pesci rossi. Mi sembrò un'ora di inutili chiacchiere, che non mi interessavano. Con spavento capii di aver sbagliato strada. Che fare? E" vero che la matematica e la fisica erano le materie che mi piacevano di più e in cui riuscivo meglio, ma se poi mi iscrissi a fisica lo debbo anche in parte alla scelta fatta da una mia compagna, Tina Schwaner. Lei si era iscritta a fisica, e così pensai di far lo stesso.

Tina Schwaner, di madre veneta e padre americano, la conoscevo dalle elementari, ed era stata mia compagna di classe al ginnasio e poi al liceo. Aveva una lunga treccia che toccava quasi terra e io, con la cattiveria ostinata propria dei ragazzi, mi divertivo a tormentarla. Poiché sedeva nel banco avanti al mio, le legavo la treccia al banco, oppure la inzuppavo nel mio calamaio. Ma al liceo diventammo molto amiche, e quando alla fine della terza mi annunciò la sua decisione di iscriversi a fisica, mi dispiacque; non avremmo più avuto modo di vederci così spesso.

Presa dunque la decisione di iscrivermi a fisica, corsi subito in segreteria per sapere quanto costasse più di lettere, dato che c'era una tassa aggiuntiva per il laboratorio che poteva rappresentare un problema non trascurabile per i miei. Infatti, si viveva quasi esclusivamente del lavoro di pittrice della mamma, che dipendeva dall'affluenza dei turisti. Con la guerra i turisti stranieri erano spariti e così anche le migliori fonti di guadagno. Ma nonostante le preoccupazioni che angosciavano soprattutto la mamma, più pessimista del babbo, mi dissero subito di fare quello per cui mi sentivo più portata. Così mi iscrissi a fisica e cominciai a frequentare le lezioni, con un entusiasmo che non avevo mai avuto al liceo.

Le lezioni di analisi matematica erano tenute da Giovanni Sansone, uno dei maggiori matematici italiani di allora, in una grande aula a terreno, in piazza San Marco. Vi assisteva un centinaio di studenti, quasi tutti del primo biennio di ingegneria, mentre noi fisici e matematici eravamo solo una ventina. Sansone aveva un modo di far lezione più da scuola media che

da università, nel senso che si preoccupava che avessimo tutti un posto a sedere, interrompendosi nel mezzo di una dimostrazione per dire al ritardatario: "Non stia all'impiedi, là c'è un posto a sedere". E quel suo "all'impiedi", che ne rivelava le origini siciliane, faceva ridere noi fiorentini. Il primo giorno si informò sulla nostra provenienza: liceo scientifico o classico (allora erano le uniche scuole che permettevano l'accesso a tutte le facoltà), e per noi del classico che soffrivamo di qualche complesso di inferiorità, fu consolante sentirlo dire che era meglio provenire dal classico, vergini delle nozioni abborracciate di analisi imparate allo scientifico.

Sansone aveva l'abitudine di chiamare all'improvviso uno di noi alla cattedra a ripetere una dimostrazione. Io non sono mai stata capace di seguire con molta attenzione nessun genere di lezioni, né di prendere appunti, e quando chiamava me ("Signorina Asch, seguiti lei") restavo a bocca aperta, incapace di afferrare i suggerimenti che mi arrivavano dai banchi vicini. Non avevo idea delle mie capacità, e mi ritenevo piuttosto mediocre. Così rimasi piacevolmente sorpresa quando mi accorsi che riuscivo meglio di molti altri a svolgere gli esercizi che ci assegnava l'assistente.

Se la mattina la passavamo a San Marco per le lezioni di analisi e geometria, il pomeriggio ci spostavamo sul colle di Arcetri, dove c'era l'istituto di fisica, per le lezioni di fisica generale e per le esperienze di laboratorio, che svolgevamo divisi in gruppetti di tre o quattro. Sebbene, come ho detto, le varie materie mi interessassero tutte, non avevo ancora imparato a organizzarmi. Perciò a giugno fui in grado di dare un solo esame, il più facile: il laboratorio di fisica, la cosiddetta "fisichetta". Ma in maggio ci fu la mia prima importante affermazione atletica in campo nazionale. I campionati universitari - allora si chiamavano Littoriali - furono tenuti a Firenze, e lì, nella mia città, allo stadio sotto la torre di Maratona, davanti ai miei concittadini vinsi sia il salto in alto che il salto in lungo.

Tutta la squadra era alloggiata, in ritiro collegiale, in una pensione sul lungarno, fra Ponte Vecchio e Ponte S. Trinità. La notte dopo la duplice vittoria quasi non dormii, per i festeggiamenti di compagni e amici e per l'emozione. Mi dissero che il giorno dopo sarebbe toccato a me salire su un'alta scalinata posta dietro il podio per pronunciare il giuramento fascista. Fu il mio primo grave compromesso, di cui ancora oggi mi vergogno. Ero felice della vittoria e malgrado fossi antifascista convinta, non me la sentivo di rinunciare all'onore e così giurai, o meglio spergiurai la mia fede alla "Patria fascista".

Dopo aver superato senza onta e senza gloria il primo esame, cominciai a organizzarmi e a studiare con metodo l'analisi matematica al mattino e la

chimica al pomeriggio, senza trascurare gli allenamenti, le gare e le gite in bicicletta. A ottobre superai gli esami di analisi, chimica e preparazioni chimiche, lasciando a febbraio quello di geometria. Allora la sessione di febbraio era riservata a chi era sotto le armi e a chi aveva partecipato ai Littoriali. Così riuscii a dare tutti gli esami del primo anno.

Alla fine del '41 Tina Schwaner, che era cittadina americana, fu costretta a partire per gli Stati Uniti a causa della guerra. La rividi a guerra finita e seppi che aveva lasciato la fisica per laurearsi in spagnolo. Con lei, con altri suoi amici e con Andrea avevamo passato dei bei giorni, fra gite in bicicletta e bagni agli Scopeti (allora un piccolo fiumiciattolo sotto San Casciano, oggi fogna a cielo aperto, nota per essere stata teatro di uno dei duplici delitti del "mostro di Firenze"). Sentii la sua mancanza e anche quella di Andrea con cui, senza alcuna ragione, smettemmo di uscire insieme.

Il secondo anno d'università andò meglio, perché avevo imparato a studiare con calma e con metodo. Inoltre, l'analisi matematica del secondo anno aveva aspetti più applicativi e meno astratti di quella del primo anno, e mi si confaceva di più. Anche la meccanica razionale mi piaceva più della geometria, e la fisica della radiazione e delle particelle mi interessava molto di più della meccanica e dell'acustica del primo anno.

Fra giugno, ottobre e febbraio riuscii a superare tutti gli esami del secondo anno, e anche a vincere i Littoriali a Como per il salto in alto, che era diventata la mia prima specialità. Ero ormai un'atleta di livello nazionale. Fui invitata ai campionati assoluti a Bologna, nella primavera del '42, dove salii sul podio, terza nel salto in alto, con la stessa misura della vincitrice, e nel settembre dello stesso anno fui convocata a Varese per un allenamento collegiale in vista dei campionati europei (dell'Europa occupata dai nazisti), che poi non ci furono per il precipitare degli eventi della guerra.

Fu un periodo breve ma triste. Dovendo preparare "analisi due", avevo portato con me il grosso volume di Sansone, e la sera cercavo di studiare, ma con poco successo. Inoltre, proprio il giorno della mia partenza da Firenze, il babbo era stato convocato in questura, e la cosa mi preoccupava molto. Era notoriamente il presidente della Società teosofica fiorentina, e questa, per le sue premesse di rispetto di tutte le razze e tutte le religioni, non era ben vista dai fascisti. A quel tempo non era affatto facile comunicare per telefono, e fu con sollievo che l'allenamento finì e potei tornare a Firenze, dove per fortuna la visita in questura si era risolta con un semplice controllo delle attività del babbo, ritenute abbastanza innocue per il regime. L'anno dopo - nella primavera del '43 - ottenni lo stesso risultato:

terza nel salto in alto, sempre con la misura della vincitrice, agli assoluti di Roma.

Il terzo anno d'università (1942-43) fu più interessante dei due precedenti. Lo studio della fisica teorica, della fisica superiore, della chimica fisica e del laboratorio di elettronica ci faceva conoscere le parti più moderne della fisica. Eravamo rimasti solo noi fisici, mentre gli anni precedenti oltre agli ingegneri c'erano gli iscritti a matematica e a matematica e fisica (quest'ultimo corso di laurea è stato soppresso da alcuni decenni). Eravamo dunque cinque o sei studenti soltanto. Le lezioni di fisica teorica e il laboratorio di elettronica erano tenuti da Tito Franzini, un professore che amava spiegare ben oltre la classica lezione e fermarsi a discutere con noi. Come insegnamenti complementari avevo scelto astronomia e fisica tecnica; ma era una scelta per modo di dire, perché le alternative erano chimica organica e qualche corso di matematica che non mi interessavano. Fisica tecnica era anche detta ironicamente la fisica dei termosifoni, ma a me piaceva proprio per le sue applicazioni pratiche, e perché era tenuta dal solito Franzini, che aveva il dono di far amare quello che insegnava. Il corso di astronomia si teneva all'osservatorio astrofisico, a circa cinquecento metri dall'istituto di fisica, in cima al colle di Arcetri. Si saliva, passando davanti all'istituto di ottica e alla torre solare, per raggiungere l'auletta a cui si accedeva da una porticina sul retro. Sia l'aula che il tipo di lezioni erano diverse da tutte le altre. L'aula era quasi completamente occupata da un grande tavolo il cui piano era una lavagna. Sulla parete dietro le spalle del docente, un'altra lavagna. Intorno al tavolo su due file stavamo noi studenti, fisici e matematici, una diecina o poco più. Le lezioni erano tenute da Giorgio Abetti, famoso fisico solare e direttore dell'osservatorio, per la parte più propriamente astrofisica; mentre il suo assistente, Mario Gerolamo Fracastoro (discendente del famoso Gerolamo Fracastoro, vissuto dal 1478 al 1553, medico, poeta, astronomo e geologo) ci spiegava l'astronomia sferica, l'astrometria e la meccanica celeste, ossia in sostanza i metodi matematici per calcolare la posizione degli astri sulla volta celeste e i loro moti apparenti. Questi ultimi argomenti erano più noiosi di quelli astrofisici, ma Fracastoro aveva grandi capacità didattiche, era molto comunicativo e malgrado dovesse riempire la lavagna di formule di trigonometria sferica per tutta l'ora, riusciva a tenere viva la nostra attenzione. Però ci scombussolava un po'"questo alternarsi di lezioni di astrofisica e di astronomia sferica, così diverse fra loro e di cui ci sfuggiva l'intimo legame, come pure il fatto di non sapere mai chi avremmo trovato a farci lezione. Quando ripenso a quel corso di astronomia, mi rendo conto di come siano cambiati gli interessi e le conoscenze da allora. Più di metà del

libro di testo era dedicato alla fisica solare, un quarto alle stelle, quasi un quarto all'astronomia sferica e agli strumenti, e due o tre pagine soltanto alle galassie e all'universo nel suo insieme, un argomento che è oggi quello di maggiore interesse, e riempie più della metà delle pagine delle riviste specializzate.

Ai primi di giugno di quell'anno, il 1943, mentre stavo preparando gli esami di fisica teorica e fisica superiore, incontrai per caso a Porta Romana Aldo. Stava leggendo i Dialoghidi Platone, anche lui in preparazione di un esame. Da quando da bambini si giocava al Bobolino, ci si era rivisti casualmente due o tre volte, ma dell'antica amicizia e "affinità elettiva" provate allora, sembrava non fosse rimasta traccia. Io non sapevo che dire, e forse si provava una reciproca leggera diffidenza. Quando lo vidi a Porta Romana, il mio primo impulso fu di tirar dritto, tanto più che stava leggendo e probabilmente non mi aveva visto. Poi, pensando che forse s'era accorto che avevo fatto finta di non vederlo, lo chiamai. Fu così, forse perché né io né lui in quei giorni avevamo compagnia di nessun genere, che decidemmo di rivederci. Cominciò un periodo di grandi discussioni e litigi, per la politica, per la religione, sulla sincerità, sulla capacità di autocoscienza e su molti altri massimi problemi. Sono stati mesi in cui pian piano ci siamo ritrovati, ma sono stati anche mesi di grande sofferenza per tutte le nostre diversità e incomprensioni.

Avevamo avuto educazioni completamente diverse, la mia basata sulla fiducia e la libertà, la sua sul dovere, il pessimismo, il dubbio, la religione, l'autorità. Inoltre, io avevo sempre goduto di ottima salute. Aldo invece era reduce da una pleurite presa durante l'ultimo anno di liceo, che aveva fatto a Palermo. L'avevano curato impedendogli quasi di bere, e con un'alimentazione rigidamente solida, nell'idea che così l'organismo avrebbe riassorbito il liquido pleurico. Poi, tornato a Firenze, durante il primo anno d'università si era ammalato di tbc e aveva passato parecchi mesi in sanatorio a Pratolino. Allora non esistevano rimedi specifici per la tbc, ma solo cure "meccaniche", che consistevano nello pneumotorace, cioè nell'immissione d'aria fra i foglietti della pleura per comprimere il polmone immobilizzandolo, così da favorire il rimarginarsi delle ferite. Le immissioni venivano ripetute a intervalli regolari, ma Aldo non ne traeva apparentemente alcun beneficio. Fu decisa allora una cura più drastica, il taglio del nervo frenico per immobilizzare definitivamente il polmone. Era una vera e propria mutilazione che oggi non si fa più. Non essendoci ancora miglioramenti, decisero di dimetterlo, con la prospettiva di un successivo eventuale ricovero in montagna, a Sondalo. Tornato a casa, e quando si riteneva ormai quasi spacciato, improvvisamente Aldo ricominciò ad avere

appetito, ad acquistare energia, a rifiorire. Ma non poteva ritenersi completamente guarito, c'era sempre la paura di una ricaduta, e anche questo contribuiva a aumentare il suo pessimismo, benché fondamentalmente fosse di carattere allegro. E infatti di ricadute ne ha avute più di una e, più che nel fisico, la malattia ha segnato profondamente il suo modo di vivere nello spirito e nella memoria di quegli anni. In quelle condizioni era difficile anche studiare, ma riuscii comunque a dare, e bene, i due esami che avevo in programma.

VENNE IL 25 LUGLIO, e con esso la speranza che la guerra fosse finita per l'Italia. Invece aumentarono i bombardamenti. Ci fu il proclama di Badoglio: "La guerra continua". Poi, con l'8 settembre, il governo ufficiale monarchico passò in campo alleato, mentre nasceva la repubblica di Salò, e cominciava il periodo più atroce del fascismo. Diventa feroce la persecuzione degli ebrei, sorgono le "ville tristi" dove i repubblichini torturavano a morte i partigiani o sospetti tali. Assistemmo al completo annientamento del nostro esercito: l'intera sede del comando militare di piazza San Marco fu occupata da tre soli militari tedeschi arrivati in motocicletta.

Ogni giorno c'erano rastrellamenti di giovani, che venivano caricati su camion e portati in Germania a lavorare. Un giorno a Porta Romana, sotto i nostri occhi, vedemmo su un camion pieno di giovani un mio compagno, che con la mano mi faceva segno di addio. Non ci si sarebbe resi conto di nulla se non fosse stato per l'avviso di una passante: "Ragazzi, scappate!"

I bombardamenti erano sempre più frequenti. Si sentiva il rumore cupo degli stormi di bombardieri che volavano altissimi, sembravano stormi di innocui uccelli migratori, ma si vedevano snocciolare centinaia di bombe, come lunghe file di confetti neri. Un giorno bombardarono la ferrovia vicino alle Cascine; eravamo nei pressi e vedemmo alcuni cadaveri coperti di una polvere giallastra che li faceva sembrare simili a manichini.

A ottobre detti l'esame di astronomia. Mi rimanevano ormai soltanto gli esami di analisi superiore e fisica matematica, due ossi duri che non mi interessavano granché. Era arrivato il momento di pensare alla tesi. Intanto io e Aldo decidemmo di sposarci. Era il febbraio del '44. Sempre in febbraio chiesi la tesi a fisica. Il professore di fisica teorica mi aveva promesso un argomento di elettronica, una tesi sperimentale che avrei dovuto svolgere nei laboratori dell'istituto. Invece il direttore dell'istituto stabilì altrimenti e mi assegnò un argomento di elettrostatica, di interesse più storico che di ricerca moderna. Cominciai, senza entusiasmo, a cercare la bibliografia sull'argomento. Erano tutte vecchie riviste dell'Ottocento che bisognava

andare a scovare sugli scaffali più alti e meno accessibili: volumi polverosi dalle pagine ingiallite, che nessuno aveva più aperto da decenni.

Più andavo avanti nella ricerca e più mi sentivo scoraggiata. Così cominciai a pensare di cambiare tesi. Ma a chi rivolgermi? Tutti gli insegnamenti erano nell'ambito della fisica, e quindi a discrezione del direttore dell'istituto. Le uniche alternative erano la fisica matematica - ma io ero molto più portata per la fisica sperimentale - e l'astronomia. Così decisi di salire il colle di Arcetri. Quel giorno Abetti non c'era; incontrai invece il suo assistente, Fracastoro, che si dichiarò subito disponibilissimo e mi suggerì l'argomento: lo studio di una classe di stelle variabili, chiamate cefeidi. Seppi in seguito che io ero stata la sua prima laureanda, e questo spiegava la sua disponibilità quasi entusiastica.

In quei mesi, da febbraio a maggio, presi a leggere un testo sulle cefeidi, di cui non conoscevo nulla, e a preparare i due ultimi esami. Intanto, si aspettava ansiosamente che arrivassero gli alleati. Dalle notizie di Radio Londra si sapeva più o meno cosa succedeva a sud di Firenze. Gli alleati si avvicinavano, ma tanto lentamente che sembrava non dovessero arrivare mai. Sfruttavano la loro superiorità numerica e di armamenti per logorare il nemico e ridurre al minimo le perdite umane.

Superati gli ultimi due esami, cominciai finalmente a lavorare a tempo pieno alla tesi e a rendermi conto in che cosa consistesse una ricerca. Fracastoro mi spiegò lo scopo del lavoro: si trattava di aggiungere lo studio di un'altra cefeide a una serie studiata da un astronomo tedesco, Wilhelm Beeker. Avrei dovuto ottenere un certo numero di spettri della cefeide, presi durante tutto il periodo di variabilità, dedurne le variazioni luminose a diverse lunghezze d'onda e da esse le variazioni di temperatura superficiale e la correlazione con quelle luminose. Cominciai così a occuparmi di spettroscopia stellare, che è diventato il mio principale campo di ricerca.

LO STUDIO DEGLI spettri dei corpi celesti è stato di importanza fondamentale per la nascita dell'astrofisica. E" solo grazie all'analisi delle radiazioni emesse dai corpi celesti che è stato possibile determinarne la temperatura e densità superficiali, la composizione chimica, i moti dei gas nelle atmosfere stellari e delle stelle nelle galassie.

Lo spettro di una stella consiste di una strisciolina di luce colorata dal rosso al violetto. Questa strisciolina non è altro che la luce emessa dalla stella, scomposta nelle sue varie lunghezze d'onda. Generalmente questo spettro (detto spettro continuo) è solcato da righe scure, e talvolta da righe brillanti. Le prime ricerche sistematiche sugli spettri stellari si devono al gesuita Angelo Secchi a Roma e a William Huggins in Inghilterra, verso il

1850. Padre Secchi fu il primo autore di una classificazione di spettri stellari, in base al colore delle stelle. Egli notò che le stelle "bianche" hanno un'emissione più intensa nell'azzurrovioletto che nel rosso, e che il loro spettro è solcato da un piccolo numero di righe scure piuttosto intense. Esempi di questa classe sono Rigel in Orione, Vega nella Lira, Sirio nel Cane Maggiore. Le stelle gialle, a cui appartiene il Sole, hanno un massimo di irraggiamento nel gialloverde e il loro spettro è solcato da numerosissime righe scure, generalmente molto sottili. Le stelle arancioni e le stelle rosse irraggiano di più rispettivamente nell'arancione e nel rosso e, oltre a numerose righe sottili, i loro spettri presentano anche delle larghe bande scure. Sono esempi di queste classi Aldebaran, nella costellazione del Toro, e Betelgeuse in Orione. Infine, Secchi mise in una quinta classe tutte quelle stelle il cui spettro "era assai bizzarro e vario", soprattutto per la presenza di righe brillanti, oltre che di quelle scure. Secchi intuì che il diverso colore delle stelle indicava una loro diversa temperatura. Ciò per analogia con un metallo che, portato all'incandescenza, dapprima emette solo calore (radiazioni infrarosse), poi con l'aumentare della temperatura diventa rosso cupo, rosso brillante, giallo e infine bianco azzurrastro.

Verso la fine del XIX secolo e l'inizio del XX, si cominciarono a scoprire le leggi della radiazione e a porre le basi per l'interpretazione degli spettri stellari. Presto si comprese che le righe scure, o di assorbimento, appaiono tali perché corrispondono a radiazioni di lunghezza d'onda di cui gli atomi presenti negli strati superficiali della stella sono particolarmente avidi. Ne segue che a quelle lunghezze d'onda l'atmosfera stellare è molto più opaca che alle lunghezze d'onda vicine e perciò noi riceviamo radiazione solo dagli strati più superficiali e più freddi della stella, e quindi meno emittenti. Per fare un esempio, la temperatura rilevabile al centro delle righe più forti dello spettro solare è di 3000 o 4000 gradi, mentre lo spettro continuo indica una temperatura di circa 6000 gradi. Confrontando lo spettro di righe di assorbimento con quello dei vari elementi, ridotti allo stato gassoso, ottenuti in laboratorio, ci si accorse che le righe erano dovute agli stessi elementi presenti sulla Terra. Gli spettri delle stelle biancoazzurre e bianche erano solcati prevalentemente da righe dell'elio e dell'idrogeno, quelli delle stelle gialle da righe dei metalli, come titanio, cromo, manganese e ferro, e da forti righe del calcio, mentre quelli delle stelle arancioni e rosse, oltre alle righe metalliche presentavano bande dovute a molecole, per lo più ossidi di titanio e terre rare, o a composti del carbonio.

In un primo tempo si credette che le diversità negli spettri di righe indicassero una diversa composizione chimica, e si parlava di stelle di elio, stelle di idrogeno, stelle metalliche. Si capì poi che un atomo emette o

assorbe solo in determinate condizioni di temperatura e densità, per cui la presenza e l'intensità di una riga dipendono in parte dall'abbondanza dell'elemento, ma soprattutto dalle condizioni fisiche, cioè dalla temperatura e dalla densità dell'atmosfera stellare. Così oggi siamo in grado, dall'esame degli spettri, di fare un'analisi chimica quantitativa delle atmosfere stellari. Queste analisi hanno mostrato che l'universo ha una composizione chimica molto uniforme: l'idrogeno è l'elemento dominante, costituendo circa il 70 per cento della materia presente nell'universo, l'elio ammonta a circa il 27 o 28 per cento, e tutti gli altri elementi costituiscono solo delle "impurità", e tutte insieme arrivano al 2 o 3 per cento. Sono però delle impurità molto importanti, perché si formano nell'interno di stelle di grande massa (pari a cinque o più volte quella del Sole), in seguito alle reazioni nucleari, fonte dell'energia che esse irraggiano.

Più difficile è stato capire il significato della presenza delle righe di emissione negli spettri stellari. Perché la radiazione emessa a quelle particolari lunghezze d'onda (in generale si tratta delle righe dell'idrogeno, talvolta anche dell'elio e del ferro) superi quella emessa dalla superficie stellare responsabile dello spettro continuo, è necessario che la superficie emittente sia più estesa di quella della "fotosfera" stellare (la regione da cui proviene lo spettro continuo e cioè la fonte della quasi totalità della radiazione) oppure che gli strati emittenti siano a temperatura più alta di quella della fotosfera, o entrambe le ragioni.

Dopo un mese di studio sulle entusiasmanti potenzialità della spettroscopia, iniziai a leggere con gran fatica i lavori di Beeker, scritti in tedesco. Il tedesco studiato in quarta e quinta ginnasio mi fu di pochissimo aiuto. Più eccitante fu partire col vero e proprio lavoro sperimentale: capire come funzionava il piccolo telescopio sistemato in una cupola sul lato ovest della terrazza che copriva tutto l'edificio, imparare ad allineare il cannocchiale di guida al telescopio. Il cannocchiale di guida è quello con cui si osserva l'immagine della stella e la si mantiene ferma su un crocicchio di fili di tela di ragno. All'estremità superiore del telescopio era fissato un prisma di diametro eguale a quello dello specchio - 30 cm - che forniva lo spettro di ogni stella presente nel campo.

L'allineamento avveniva puntando due cipressi all'orizzonte, due cipressi che Fracastoro mi spiegò essere uno maschio e l'altro femmina. I due strumenti erano allineati quando l'immagine dei cipressi era al centro del campo di entrambi. Terminata questa importante operazione, lo strumento era pronto per il lavoro notturno. Il fascio di luce proveniente dalle stelle, dopo aver attraversato il prisma ed essere stato disperso nei vari fasci monocromatici, veniva riflesso dallo specchio concavo parabolico e inviato

a uno specchietto piano posto a 45 gradi rispetto all'asse del telescopio. Lo specchietto aveva la funzione di rinviare il fascio fuori del tubo del telescopio, dove era situato lo chassis con la lastra fotografica, nel piano focale dove si formavano le immagini, cioè gli spettri delle stelle presenti nel campo. Oggi, lavorare con un telescopio da 30 cm e usando lastre fotografiche è preistoria, ma allora si potevano fare ricerche degne di essere pubblicate, e portare un contributo alla conoscenza di qualche problema astrofisico.

Dovetti anche imparare a sviluppare le lastre. Fra gli avvertimenti che non ho mai più dimenticato c'erano: 1) Ricordarsi di togliere il coperchio al prisma, perché può capitare di lavorare tutta la notte, vedendo le stelle nel cannocchiale di guida, mentre il telescopio maggiore rimane chiuso. Che amara sorpresa, quando alla fine di una notte di lavoro si sale sulla scala per rimettere il coperchio e si scopre di aver dimenticato di toglierlo! 2) Quando si entra in camera oscura per sviluppare la lastra, accertarsi che ci sia la soluzione di fissaggio, altrimenti la lastra sviluppata sarà destinata a diventare rapidamente tutta nera. Per imprimerci bene nella testa questa avvertenza, Fracastoro ci diceva: "Andare in camera oscura e non avere il fissaggio è come andare al cesso e poi accorgersi che non c'è la carta".

CON L'AIUTO DI FRACASTORO, imparai rapidamente tutte le operazioni preparatorie e ad osservare, e potei cominciare il mio primo lavoro di ricerca. Ma prima di parlarne, è bene definire i concetti di splendore assoluto e di splendore apparente di un astro. Lo splendore assoluto di una stella misura la quantità di radiazione che essa emette a una data lunghezza d'onda, o globalmente a tutte le lunghezze d'onda, e dipende dall'estensione della sua superficie e dalla temperatura superficiale. Lo splendore apparente misura invece la quantità di radiazione emessa dalla stella che raggiunge la Terra, e dipende, oltre che dal suo splendore assoluto, dalla sua distanza da noi. In astronomia, per una serie di ragioni storiche e fisiologiche, si usa in luogo dello splendore una quantità chiamata magnitudine, che è proporzionale al logaritmo dello splendore. (1) Si definisce magnitudine assoluta quella che avrebbero le stelle se fossero tutte alla stessa distanza da noi, che per convenzione si assume pari a 32,6 anni luce, mentre la magnitudine apparente è quella che si misura. Le stelle più brillanti hanno magnitudini indicate da numeri piccoli o addirittura negativi. Ciò deriva dall'uso degli antichi di chiamare "stelle di prima grandezza" quelle che apparivano per prime nel cielo del crepuscolo. Sirio, per esempio, che è la stella più brillante del cielo, sia perché è intrinsecamente luminosa sia perché è relativamente vicina (dista infatti solo 8,8 anni luce

da noi), ha una magnitudine apparente di -1,45, mentre la sua magnitudine assoluta è +1,41. Il Sole, per la grande vicinanza alla Terra, è di gran lunga l'oggetto più splendente del cielo, e la sua magnitudine apparente è circa -27, ma la sua magnitudine assoluta è solo +4,6. Ciò significa che il Sole ha uno splendore assoluto molto inferiore a quello di Sirio. Più precisamente, ci vorrebbero circa 19 Soli per eguagliare lo splendore di Sirio.

IL MIO LAVORO DI RICERCA per la tesi consisteva innanzitutto nel fotografare su una stessa lastra gli spettri delle Pleiadi che, essendo una numerosa famiglia di stelle di magnitudini note, serviva per calibrare l'emulsione fotografica, per trovare cioè la relazione fra annerimento della lastra e magnitudine. Poi, sulla lastra gemella (cioè quella della stessa scatola, affacciata gelatina contro gelatina a quella usata per la calibrazione), fotografavo gli spettri della cefeide oggetto della mia tesi e delle stelle vicine in campo, non variabili, che servivano come stelle di confronto. Misurando gli annerimenti in vari punti dello spettro con uno speciale strumento, chiamato microfotometro, e trasformando gli annerimenti in magnitudini grazie alla curva di calibrazione costruita con le misure sulle Pleiadi, potevo così determinare, per ogni osservazione, la differenza di magnitudine fra la cefeide e le stelle di confronto, e costruire la "curva di luce" alle varie lunghezze d'onda per la cefeide.

La cefeide che dovevo studiare si chiama Ff Aquilae. Ha un periodo di circa quattro giorni, il che significa che ogni quattro giorni raggiunge un massimo di splendore. L'ampiezza della curva di luce, cioè la differenza fra le sue magnitudini al massimo e al minimo, corrisponde a poco più di mezza magnitudine.

Proprietà comuni a tutte le cefeidi sono l'estrema regolarità con cui si ripete la variazione di luce ad ogni periodo, la variazione di temperatura superficiale che accompagna quella di splendore, e l'oscillazione degli strati più superficiali della stella. Si trova che al massimo e al minimo di splendore la superficie raggiante di una cefeide è la stessa, e quindi massimo e minimo sono dovuti esclusivamente al fatto che la temperatura è rispettivamente massima e minima. Nel caso di Ff Aquilae, la temperatura varia fra circa 6000 e 5000°K. (2)

Ma oltre a queste proprietà fisiche generali, le stelle cefeidi sono state e sono importanti per la relazione ben definita che lega il loro splendore medio assoluto alla lunghezza del loro periodo: più lungo è il periodo di variabilità di una cefeide, maggiore è il suo splendore assoluto. Ciò permette di utilizzare le cefeidi come un efficacissimo mezzo per misurare le distanze degli ammassi stellari e anche delle galassie. Questa proprietà fu

scoperta nel 1912 da un'astronoma di Harvard, Henriette Leavitt. Mentre studiava un gruppo di stelle variabili nella Piccola Nube di Magellano, una galassia che dista circa 200.000 anni luce dalla nostra ed è considerata, insieme alla Grande Nube, un satellite della Via Lattea, Leavitt si accorse che c'era una relazione fra il loro splendore apparente e la lunghezza del loro periodo. Siccome le dimensioni della Piccola Nube si potevano considerare molto inferiori alla sua distanza da noi, Leavitt scrisse: "Poiché le variabili sono probabilmente circa alla stessa distanza dalla Terra, i loro periodi sono evidentemente associati alla loro reale emissione di luce, quale è determinata dalla loro massa, densità e splendore superficiale". In altre parole, lo splendore apparente differisce di una costante da quello assoluto e cresce al crescere del periodo. Se si riusciva a determinare la distanza di una sola di queste variabili e quindi il suo splendore assoluto, si poteva trasformare la relazione osservata fra splendore apparente e periodo in una fra splendore assoluto e periodo. Tentativi di calibrare la relazione furono fatti da Harlow Shapley e perfezionati alcuni anni dopo da Cecilia Payne Gaposchkin e da WalterBaade. Dato che è facile misurare la variazione di luce di una cefeide e quindi il suo periodo e il suo splendore apparente, tramite la relazione periodoluminosità si può risalire al suo splendore assoluto, e dalla conoscenza di questo e dello splendore apparente si ricava la distanza. Per questa ragione le cefeidi sono anche state chiamate le pietre miliari dell'universo. In questi ultimi due anni il telescopio spaziale Hubble ha utilizzato questo metodo per determinare con gran precisione la distanza di alcune galassie e dedurre la velocità di espansione dell'universo e, di conseguenza, la sua età.

AI PRIMI DI GIUGNO cominciai le osservazioni vere e proprie per la mia tesi. Tutte le notti serene, ed era quasi sempre sereno, compivo le mie osservazioni con l'assistenza di Fracastoro. Si cominciava appena faceva scuro e si andava avanti fino quasi all'alba. Poi dovevamo aspettare la fine del coprifuoco per poter tornare a casa. Così, per le ultime ore della notte, ero ospitata dalla signora Garbasso, la vedova di un precedente direttore dell'istituto di fisica, che aveva una villetta nel comprensorio dell'università. Appena cessava il coprifuoco, correvo a casa dei miei, invia Ximenes, dove io e Aldo abitavamo al piano terreno. Eravamo ancora studenti e non ci potevamo certo permettere una casa nostra. Poco più tardi tornavo ad Arcetri per sviluppare le lastre. Era un'operazione sempre emozionante, perché le lastre potevano essere sovraesposte o sottoesposte. Indovinare la posa giusta dipendeva dalle prove già fatte, ma anche dalle condizioni di trasparenza del cielo e dalla magnitudine (variabile) della mia cefeide.

Passai tutto giugno e luglio compiendo le osservazioni di notte e esaminando le lastre al microfotometro durante il giorno. Il fronte era ormai vicinissimo: gli alleati erano quasi alla Certosa, un convento di benedettini al Galluzzo, alla periferia sud di Firenze, mentre i tedeschi occupavano ancora la città, e le loro postazioni si trovavano a Fiesole, il colle alla periferia nord. Tutte le notti c'erano continue sparatorie e le schegge degli obici grandinavano ovunque, anche sulla terrazza dove era la cupola del telescopio. Fortunatamente né noi né il telescopio fummo mai centrati. Ma un giorno, un centinaio di metri più in basso, furono colpiti due ragazzini che stavano giocando. Uno dei due, Giorgio Ronchi, il figlio di Vasco, ottico famoso e direttore dell'istituto di ottica, morì sul colpo, mentre il suo compagno, il figlio del portiere, fu ferito leggermente.

Erano i primi di agosto. In due mesi avevamo accumulato una quarantina di lastre della cefeide e le relative calibrazioni, un materiale più che sufficiente per completare lo studio della variabile. Fracastoro, anche per l'intensificarsi della pioggia di schegge, decise di sospendere le osservazioni.

La sera del 7 agosto, i tedeschi sembravano scomparsi. La notte sentimmo una serie di fortissimi scoppi, ma non era un bombardamento. I tedeschi in ritirata avevano distrutto tutti i ponti sull'Arno, ad eccezione del Ponte Vecchio, forse anche per rispetto del corridoio che lo percorre tutto e che porta dagli Uffizi a Palazzo Pitti. In compenso avevano distrutto completamente le due strade d'accesso al ponte, via Guicciardini a sud e via Por Santa Maria a nord. La stessa mattina, con centinaia di altri fiorentini eravamo alle Due Strade e a Porta Romana ad acclamare i soldati alleati che arrivavano in lunghe colonne di camion. Per noi la guerra era finita, ma tutta l'Italia del nord era ancora sotto la repubblica di Salò. Ci vollero quasi due settimane perché gli alleati passassero l'Arno e tutta Firenze fosse liberata. Quando finalmente si poté passare, andai, naturalmente a piedi, che era rimasto l'unico mezzo di trasporto, a trovare una zia di Aldo, suora all'ospedale di Careggi, a circa sei chilometri da casa nostra, all'opposta periferia di Firenze. Mi ricordo la lunga camminata fra le macerie, in una città quasi deserta, spesso irriconoscibile.

Firenze era rimasta senza acqua, senza luce, senza gas. Il che voleva dire, fra l'altro, non poter usare il telescopio né misurare gli spettri, che del resto, come ho già detto, avevo ormai raccolto in numero sufficiente e misurato. Potevo quindi cominciare il lavoro di interpretazione e scrittura. Fu un periodo di fatica anche fisica, perché bisognava andare al viale dei Colli e al Bobolino a raccattare la legna per fare il fuoco e procurarsi l'acqua. E noi avevamo la fortuna di abitare in quella vecchia casa della mamma dove,

sotto il fornello a gas, diventato inutile, c'erano ancora i fornelli a legna e la grande cappa del camino, e in giardino il pozzo, con la brocca, la fune e la carrucola per tirare su l'acqua, un'acqua potabile ma di sapore diverso da quella del rubinetto, ormai secco. Era, mi sembra, leggermente oleosa. Oggi il pozzo c'è ancora, ma l'acqua è inquinata e imbevibile. All'osservatorio facevo i conti con una vecchia macchina calcolatrice meccanica, a manovella, e la sera a casa scrivevo al lume di una lampada a petrolio che la mamma aveva costruito utilizzando le sue esperienze di bambina.

I mesi passavano. Gli alleati avevano posto le tende per i viali, le strade erano percorse dalle ronde della Mp (Military Police) che andavano in cerca di soldati ubriachi. La guerra, ferma alla linea gotica, non finiva. Però c'era un clima nuovo, usciva un giornale del Comitato di liberazione e si cominciava a parlare di partiti. Per noi nati sotto il fascismo era tutto nuovo, ed era anche difficile distinguere fra un partito e l'altro, perché tutti parlavano di democrazia e libertà.

Avevo finito di elaborare i dati delle osservazioni, di calcolare le variazioni di luce e di temperatura della mia cefeide e di scrivere la tesi. Ma l'università era ancora chiusa, tutta la sua attività era stata sospesa, e la sessione di laurea di ottobre saltò. Pian piano, tuttavia, la vita a Firenze tornava alla normalità, e finalmente fu confermata la ripresa delle lezioni, degli esami e anche delle sessioni di laurea. Il 15 gennaio del 1945 potei finalmente laurearmi. E dopo cosa fare? Avrei voluto continuare il lavoro di ricerca, ma le prospettive erano tutt'altro che rosee. Continuai comunque a frequentare l'osservatorio di Arcetri come assistente volontaria e a preparare la parte originale della tesi per la pubblicazione su quella che era allora la rivista di tutti gli astronomi e astrofisici italiani: le "Memorie della Società Astronomica Italiana", che era la continuazione delle "Memorie della Società degli Spettroscopisti", una delle più antiche, anzi la più antica rivista di astrofisica in tutto il mondo, essendo stata fondata nel 1871.

Arrivò finalmente il 25 aprile, la fine della guerra in Italia, e pochi giorni dopo vi fu la resa della Germania nazista, mentre il Giappone resisteva ancora. Ma per noi era davvero finita. Le città, soprattutto quelle del nord, erano semidistrutte dai bombardamenti, le ferrovie e le strade erano piene di interruzioni e quasi impraticabili. Però il lavoro di ricostruzione ferveva, nonostante la disastrosa situazione economica e l'inflazione galoppante; i buoni del tesoro (nei quali il babbo aveva investito i risparmi di tutta una vita) erano diventati carta straccia. C'era tuttavia la voglia di ricominciare, la possibilità di parlare liberamente, di scrivere sui giornali, di riunirsi in animati comizi spontanei qua e là, come per ricuperare i ventidue anni di fascismo. L'agosto di quell'anno ci fu l'evento tragico che forse ha cambiato

la storia dell'umanità: la bomba atomica, la distruzione totale di Hiroshima e Nagasaki, la fine definitiva della seconda guerra mondiale, la morte o l'invalidità permanente di parecchie centinaia di migliaia di persone, che andavano ad aggiungersi ai sei milioni di ebrei e a tanti altri esseri umani colpevoli di non essere "ariani", sterminati nei lager nazisti.

Ma il Giappone era lontano, noi eravamo giovani e ansiosi di un mondo pacificato, non c'era la televisione e le immagini delle due città distrutte le vedemmo diverso tempo dopo. Si viveva in continua campagna elettorale, ci si cominciava a chiarire le idee sui vari partiti, e si profilava l'opportunità che il re, che era stato complice e succube del fascismo, lasciasse l'Italia. Vittorio Emanuele III abdicò in favore del principe Umberto, sperando forse di salvare la monarchia. Il 2 giugno 1946 ci fu il referendum: monarchia o repubblica? Si votava per la prima volta, e con ansia si attendevano i risultati. Correvamo da una sezione all'altra, dai quartieri popolari come San Frediano a quelli borghesi del centro, per una nostra artigianale statistica. Ma la differenza di voti era troppo piccola per poter fare delle previsioni. Finalmente, il risultato più atteso: aveva vinto la repubblica, il re se ne doveva andare. Non era tanto per la persona di Umberto, che non aveva le colpe del padre e che si comportò in modo molto dignitoso, ma per l'assurdità di un sistema che era un residuo di passati privilegi, di un capo dello stato per diritto di nascita, un concetto che mi pareva facesse a pugni con l'idea di democrazia.

Per quanto riguarda il mio lavoro, intanto, qualcosa cominciava ad apparire all'orizzonte. Oltre a qualche ripetizione, mi fu offerta la possibilità di tenere dei corsi di matematica e geometria all'istituto di ottica dal suo direttore, Vasco Ronchi. Ronchi era un'autorità in campo internazionale per i suoi metodi di controllo sulla qualità dei sistemi ottici e per i suoi studi di ottica ondulatoria e sull'importanza, fino ad allora assai trascurata, della fisiologia e della psicologia dell'osservatore. L'istituto teneva regolarmente dei corsi annuali per "gli occhialai", per coloro cioè che montavano e vendevano occhiali. Per legge era richiesto un diploma che permetteva di aprire un negozio di ottica e di misurare la vista e fornire occhiali, per miopia e presbiopia. Il corso era frequentato da un'ottantina di studenti, alcuni laureati o diplomati, ma la maggioranza con la sola licenza di scuola media inferiore, e molti anche con la sola licenza elementare. Io insegnavo algebra e geometria, e lo sforzo di far capire a persone quasi analfabete i criteri di eguaglianza dei triangoli fece capire anche a me quello che mi era sempre sembrato un ragionamento ovvio e che invece aveva una sua logica semplice ed elegante. Era anche commovente la fatica e l'impegno che queste persone, spesso non più giovani, mettevano per afferrare concetti e

ragionamenti così sottili, necessari per superare l'esame, che poi ben poco gli sarebbero serviti nella pratica.

NELL'ESTATE DEL '46, l'istituto di ottica e l'osservatorio misero a disposizione dei neolaureati in fisica dell'università di Firenze un piccolo numero di borse di perfezionamento. Le ottenemmo in sei o sette, e per tutta l'estate seguimmo i corsi di ottica, elettrotecnica, misure di energia raggiante, e i corrispondenti laboratori. Nel corso universitario di fisica generale questi argomenti erano stati appena toccati o, nel caso dell'elettrotecnica, addirittura ignorati. Anche per questo mi sembrarono molto interessanti, soprattutto l'elettrotecnica. Mi meravigliava vedere come entità matematiche astratte quali i numeri immaginari trovassero così ingegnose applicazioni in una materia tanto pratica. A novembre demmo gli esami. Avevo capito a fondo le materie, avevo studiato volentieri e non ebbi problemi con l'elettrotecnica e le misure di energia raggiante. Invece, all'esame di ottica, che era l'argomento a me più familiare, ebbi una specie di obnubilamento.

Ronchi aveva la fama di paralizzare gli esaminandi e io, che di solito affrontavo gli esami con relativa tranquillità, mi trovai a verificare questa fama. Sebbene le domande fossero semplici e la commissione più che incoraggiante, mi sentivo la testa vuota e mi pareva di non ricordare più nulla, una sensazione che mi era capitata già molti anni prima al liceo, con le interrogazioni sulla filosofia di Cesare Luporini. Comunque, mi ripresi e superai l'esame, sia pure in maniera molto peggiore di quanto avrei potuto.

Ricominciarono le lezioni per gli occhialai, ma per il momento non c'erano altre opportunità in vista. A parte i corsi, l'istituto di ottica languiva, ricerche non se ne facevano e il personale fisso era ridotto a un tecnico e due bidelli. Anche Ronchi stava per lasciare la direzione. Gli era stato offerto un posto di dirigente alla sede milanese della Ducati, che stava cominciando ad occuparsi di ottica e cercava di lanciare sul mercato la "Sogno", una macchinetta fotografica con qualità paragonabili a quelle della famosa Leica, ma con un formato più piccolo del classico 24¨36. Ronchi mi chiese se volevo trasferirmi a Milano. Poiché eravamo sempre disoccupati o semioccupati, accettammo.

In attesa dell'invito ufficiale da parte di Ronchi, continuavo il lavoro fra l'istituto di ottica e l'osservatorio, dove fra gli altri compiti avevo quello delle osservazioni giornaliere delle macchie solari. Nel 1946-47 cadeva un massimo del ciclo undecennale di attività del Sole. Nella primavera del '47, gli ultimi mesi prima di lasciare Firenze, ci fu un fenomeno abbastanza raro: una grande macchia solare, ben visibile ad occhio nudo, che si poté

osservare per almeno due rotazioni solari, e cioè per circa due mesi. La guardavamo la sera, al tramonto, seduti sulle spallette dell'Arno, giorno dopo giorno. Era la prima volta che assistevamo a un simile spettacolo. Mi è capitato soltanto un'altra volta, a Trieste, durante un altro massimo di attività solare, alla fine degli anni '60.

Ai primi di giugno ricevetti l'attesa lettera della Ducati. Arrivammo a Milano il 12 giugno 1947, il giorno del mio venticinquesimo compleanno. C'era la Fiera, la prima Fiera del dopoguerra, e nella città semidistrutta non si trovava un posto per dormire. Infine, grazie a una raccomandazione di Giovanni Papini, che Aldo frequentava assiduamente, trovammo una camera per quella notte nella foresteria dell'Arcivescovado. Il giorno dopo avrei cominciato a lavorare in un'industria, in un ambiente che mi sembrò tanto diverso da quello universitario.

NOTE:

(1) La relazione che lega la differenza fra le magnitudini di due stelle e i loro splendori è: $m^a1-m^a2=-2,5 \log S^a1 \div S^a2$ ed è la stessa relazione che lega la sensibilità dell'occhio umano agli splendori di due sorgenti luminose. Si è adottata questa scala di magnitudini per mantenere quella adottata negli antichi cataloghi stellari, come quello di Ipparco, basati evidentemente su stime visuali.

(2) Col simbolo K si indicano i gradi kelvin, che misurano la temperatura assoluta. Lo zero assoluto (zero gradi kelvin) è pari a -273,15 gradi centigradi. Si chiama "zero assoluto" perché è la più bassa temperatura raggiungibile. Infatti la temperatura di un gas è misurata dalla velocità d'agitazione delle sue particelle. Quanto più bassa è la temperatura, tanto minore è la velocità, che tende a zero per una temperatura di -273,15 gradi centigradi. Perciò è impossibile scendere a temperature più basse.

Capitolo 3

I primi lavori: macchine fotografiche e stelle Be

La mattina seguente mi presentai alla Ducati. Ma intanto c'era l'angoscioso problema di trovare un alloggio. Dei conoscenti ci avevano detto di avere una stanza a Erba, in provincia di Como, dove erano sfollati durante la guerra. Ce l'avevano offerta in affitto per una cifra veramente irrisoria. Così la sera, alla fine della mia prima giornata di lavoro, partimmo per Erba dalla stazione delle Ferrovie Nord. Appena vedemmo la stanza, ci fu chiaro il motivo dell'affitto così basso: era una specie di stalla in giardino, arredata con due divani letto dall'aspetto poco invitante, senza acqua corrente e tanto meno un bagno. In mezzo al giardino c'era un casotto di legno con un tetto di paglia mezzo sconnesso e un buco nel pavimento: era il gabinetto. Dall'interno si vedevano benissimo le finestre della casa di fronte, e viceversa. Preferimmo aspettare le ombre della notte, e la mattina dopo, sulla strada verso la stazione, trovammo un bosco molto più accogliente e protettivo della nostra "privacy". Però il problema della casa si riproponeva. Una teosofa amica dei miei genitori ci ospitò per qualche giorno in un appartamentino vicino alla Fiera, e avemmo così il tempo di trovare una camera in affitto, in via Marcona, vicino a Porta Vittoria, ancora una volta grazie all'aiuto di uno dei tanti teosofi milanesi.

Devo dunque all'ospitalità e alla solidarietà di questi amici del babbo, che io usavo chiamare "i matti" per le loro convinzioni sulla reincarnazione, sui "maestri" che ci avrebbero guidato verso la perfezione morale, sull'occultismo, e su molte altre idee abbastanza strampalate, se il nostro insediamento in una Milano semidistrutta e affollata fu meno difficile. Fra tutti questi voglio ricordare in particolare Remo Fedi, un anziano filosofoteosofo, autore di un gran numero di libri pubblicati dall'editore Bocca, che viveva con la sorella Pia in un appartamento in via Soperga, a pochi passi dalla Stazione centrale, e che con grande generosità e amicizia ci ospitò per parecchi mesi, fino alla fine del nostro soggiorno milanese. Fedi credeva nello spiritismo. Proviamo oggi un certo rimorso per il fatto di averlo preso in giro, inducendolo ad un esperimento spiritico col tavolino a tre gambe, che facevamo muovere abilmente, mentre lui, eccitato, contava i colpi e annotava le lettere corrispondenti.

Al mio primo ingresso alla Ducati, un palazzo di otto o nove piani in largo Augusto, nel pieno centro di Milano, fui ricevuta da Vasco Ronchi, che si era insediato da poche settimane nel suo posto di direttore della divisione scientifica. Il mio primo compito consisteva nel preparare un libretto di istruzioni per l'uso della macchina fotografica "Sogno". Sebbene non avessi mai posseduto una macchina fotografica, e le mie conoscenze fossero limitate all'uso che ne avevo fatto per scopi scientifici durante il corso di perfezionamento, cominciai a esaminare l'apparecchio e a scrivere le istruzioni nel modo che mi sembrava più chiaro possibile. Avevo un minuscolo ufficio, che doveva essere stato un ripostiglio e che si affacciava sulla stretta via Cerva. Qualche tempo dopo mi spostarono in un ufficio più grande, dove lavoravano altri tre neolaureati in fisica, un istriano, un bolognese e un milanese. Facemmo presto amicizia, ricreando fra noi l'ambiente universitario che avevamo appena lasciato.

Nemmeno una settimana dopo la mia assunzione, ebbi notizia che era stata fissata la data del concorso ad aiuto astronomo, bandito molti mesi prima. Per prepararmi, su consiglio di Abetti e Fracastoro avevo studiato un grosso testo, Spherical Astronomy, che è stato anche quello su cui migliorai il mio scarso inglese. L'astronomia sferica mi interessava poco, ma poiché tutti i direttori di osservatorio, con l'eccezione di Abetti, non erano fisici ma matematici e cultori di astrometria e meccanica celeste, sembrava che lo studio dello Smart (così si chiamava l'autore di Spherical Astronomy) fosse il passaporto indispensabile per presentarsi al concorso.

L'esame, soltanto orale, consisté in un'interrogazione su quella che era la mia attività di ricerca, e quindi non ebbi problemi a parlare delle cefeidi e di tutto il progetto che avevo in mente e che speravo comunque di portare avanti, se avessi vinto il concorso. Poi ci fu un'ultima domandina, che oggi mi sembra tanto facile ma alla quale allora non seppi rispondere: perché la Luna ci rivolge sempre la stessa faccia? Ovvio, lo sanno tutti, perché il periodo di rivoluzione e di rotazione della Luna sono eguali, per effetto del frenamento mareale che la Terra esercita sul suo satellite. Ma allora non ci avevo nemmeno mai pensato. Così fui ritenuta idonea, ma nona su otto posti disponibili. Seppi qualche tempo dopo che l'ottavo, che aveva avuto il posto a Trieste, aveva rinunciato, ma ormai erano scaduti i termini entro i quali avrei potuto subentrargli. Così rimasi alla Ducati, e presi ad andare in ufficio tutte le mattine alle sette per ricuperare le ore perse per il concorso a Roma. Quando ne avevo ricuperate più della metà, il gran capo, uno dei tre fratelli Ducati, mi avvertì che non ero tenuta a ricuperare le ore spese per concorsi ed esami, dato che l'azienda teneva ad incoraggiare chi, studiando, voleva migliorare la propria posizione.

Però per la Ducati erano tempi duri. A partire dalla fine del '47, cominciarono a darci solo degli anticipi sullo stipendio, e non avevano soldi per pagare i fornitori. Così il mio lavoro era fermo, e pure quello degli altri tre miei compagni e della nostra segretaria, una ragazza un po'"più giovane di noi. Non sapendo che fare, continuavamo a studiare e ad occuparci del lavoro iniziato con la tesi. Io analizzavo i dati ricavati dalle osservazioni di un'altra cefeide, T Vulpeculae, e mi recai anche all'osservatorio di Brera per cercare la bibliografia. Di quell'osservatorio ricordo un grande corridoio e un'ampia stanza semibuia dove stava il direttore, davanti ad un gran tavolo verde. Anche la biblioteca mi pareva tetra e poco accogliente. Che differenza con quella di Arcetri, piena di vetrate e inondata di sole!

Per passare le lunghe ore vuote in cui dovevamo stare in ufficio, inventammo anche vari giochi: lanciavamo aeroplanini di carta dalla finestra per vedere quale andasse più lontano, oppure giocavamo a golf usando biglie e manici di ombrello, e come buche le irregolarità del pavimento di legno.

C'erano in vista inevitabili licenziamenti. Ronchi era tornato a Firenze a dirigere di nuovo l'istituto di ottica e, d'accordo con Abetti, mi propose di lavorare all'istituto per tre quarti del tempo e per un quarto all'osservatorio. Alla Ducati guadagnavo 22.000 lire al mese, quando mi pagavano. Ad Arcetri me ne offrivano 15.000 l'istituto di ottica e 5000 l'osservatorio. Tutto a fattura, o in nero, come si direbbe oggi. Ma allora era lecito. Così accettai, e ad aprile detti le dimissioni dalla Ducati, ben contenta di poter tornare a fare ricerca.

ERA il 1948. I concorsi si erano rimessi in moto, la vita tornava alla normalità. Fracastoro fu promosso astronomo, dopo più di diciotto anni in cui era stato congelato nel ruolo di assistente a causa della guerra. Questa fu anche la mia fortuna perché fui nominata assistente incaricata al suo posto, in attesa del concorso per passare di ruolo.

Il 18 aprile ci furono le elezioni, dopo una campagna particolarmente accanita, fortemente influenzata dalle pressioni americane e dai comitati civici dell'Azione cattolica, e soprattutto dalle affollatissime conferenze in piazze e teatri, tenute dal gesuita padre Lombardi, detto anche il "microfono di Dio", che allarmavano le folle con lo spettro del pericolo comunista. A completare l'opera ci fu anche il colpo di stato del partito comunista cecoslovacco che, con l'eliminazione politica di Beneš e fisica di Masaryk, liquidò anche la democrazia. Cominciò così, con la grande sconfitta delle sinistre, il lungo predominio della Dc nella politica italiana, e iniziò un

periodo di grandi battaglie operaie, spesso terminate in tragedia per le azioni repressive della "Celere" di Scelba.

Fu in questo clima che si sfiorò il pericolo di un'altra guerra civile. Il 14 luglio, mentre la Francia festeggiava l'anniversario della presa della Bastiglia, a Roma Palmiro Togliatti rimase vittima di un attentato all'uscita da Montecitorio. Colpito da alcuni colpi di pistola sparati da un giovane siciliano, Antonio Pallante, il segretario del Pci era in condizioni gravissime. Subito si fermarono fabbriche e trasporti, cominciarono gli scontri con la Celere. La Cgil proclamò uno sciopero generale a tempo indeterminato. Mi ricordo che proprio il giorno dopo cominciavano le mie prime ferie da dipendente universitario. Aldo, bisognoso di cure e di un clima di mezza montagna, era partito due giorni prima per L'Aquila, dove aveva fatto il ginnasio, dai gesuiti, e dove da supplente aveva anche insegnato. Io lo dovevo raggiungere, ma non si sapeva se i treni sarebbero partiti. La sera del 16 luglio, Di Vittorio, allora segretario della Cgil, dichiarò la sospensione dello sciopero. Alla stazione riuscii a partire su un treno sovraffollato e arrivai all'Aquila. La sera prima Gino Bartali aveva vinto una delle più dure tappe di montagna del Giro di Francia, che fu decisiva per il suo successo. In quell'occasione, fra i due grandi rivali Bartali e Coppi ci fu piena cooperazione, in nome della vittoria italiana. Questo episodio, insieme all'invito alla calma che Togliatti aveva lanciato prima di essere operato e all'azione dei dirigenti comunisti e della Cgil, ebbe l'effetto di calmare il clima di quei giorni. Il 19 luglio Togliatti fu dichiarato fuori pericolo, e si tornò alla normalità, nonostante le tensioni fra governo e opposizione e la violenta repressione ordinata da Scelba. Ripensando a quei giorni, mi accorgo di quanto sia cambiata l'Italia, in meglio, anche se tante volte sembra che il passato, visto attraverso la nebbia della lontananza, sia da rimpiangere.

Quanto al mio lavoro, oltre a continuare lo studio delle cefeidi, iniziai una serie di interessanti esperienze di ottica fisiologica, per le quali passavo molte ore al buio nei laboratori dell'istituto. Da Ronchi ho imparato non solo l'ottica e l'importanza di tener conto della psicologia dell'osservatore, ma anche a prendere confidenza con numerose e delicate esperienze in laboratorio, a utilizzare la strumentazione, a fare insomma una fisica sperimentale che i tre corsi di laboratorio universitari mi avevano solo fatto intravedere. Ogni tanto dovevo interrompere queste ricerche per fare lavori più noiosi ma più redditizi per l'istituto, come il controllo di qualità di centinaia di binocoli per le Officine Galileo. A ottobre, per arrotondare lo stipendio, ricominciai il corso per gli occhialai. Non dovevo più insegnare

algebra e geometria, ma tenevo un corso di ottica, più interessante sia per me che per gli studenti.

La notte continuavo le osservazioni di cefeidi ancora poco studiate. Non erano molte, perché il telescopio da 30 cm non permetteva di ottenere spettri di stelle più deboli della settima magnitudine con tempi di esposizione ragionevoli. Certo, prolungando il tempo di esposizione a tutta la notte avrei potuto spingermi fino all'ottava magnitudine e aumentare considerevolmente il numero di oggetti osservabili. Però, trattandosi di stelle variabili con periodi di pochi giorni, un'esposizione di molte ore avrebbe mediato le variazioni spettrali di considerevoli parti del periodo, rendendo grossolana la determinazione delle variazioni stesse. Un altro limite alle osservazioni delle cefeidi era posto dalla necessità di avere nello stesso campo alcune stelle di confronto, non variabili e di magnitudine non troppo diversa da quella della cefeide studiata. Se la differenza fosse stata troppo forte, infatti, non sarebbe stato possibile dare una giusta esposizione a tutte le stelle presenti nel campo; alcuni spettri sarebbero risultati sottoesposti, altri sovraesposti e quindi inutilizzabili. Questa procedura indica anche la necessità di fare delle misure relative e non assolute, perché lo splendore delle stelle, anche non intrinsecamente variabili, muta a seconda della trasparenza del cielo. E" dunque necessario fotografare gli spettri della variabile e delle stelle di confronto simultaneamente, e anche avere oggetti angolarmente vicini, non più lontani di mezzo grado d'arco (pari al diametro lunare), un campo entro cui si può presumere che la trasparenza della nostra atmosfera sia la stessa. Anche la scelta delle stelle di confronto è delicata. Ne occorrono più di una, perché talvolta succede che una presunta stella non variabile si riveli invece una variabile ancora sconosciuta. E" capitato spesso che alcuni variabilisti attribuissero le variazioni della stella di confronto alla variabile, che invece risultò essere costante. Alla fine, tenuto conto di tutti questi vincoli, dalla mia lunga lista di cefeidi da studiare ne rimanevano meno di una diecina.

Cominciavo a pensare ad altri possibili programmi, allo studio di un'altra classe di oggetti, ma volevo trovarli da me, senza chiedere ai colleghi più anziani, e cioè a Fracastoro, che forse si era un po"
offeso per il fatto che avessi continuato da sola il programma iniziato con la tesi, a Righini, che si occupava soprattutto di fisica solare, o a Colacevich, il più anziano, esperto ottico e studioso di stelle binarie.

Leggendo la letteratura e i "telegrammi astronomici", che erano delle cartoline spedite per via aerea dagli Stati Uniti, mi venivano in mente altre ricerche che avrei potuto fare con gli strumenti di cui disponevo. Un giorno lessi di una stella molto brillante, di terza magnitudine, ¶z Tauri. Era una

stella di tipo spettrale B3, che secondo le classificazioni usate dagli astronomi indica una temperatura superficiale di circa 20.000 gradi. Il suo spettro aveva presentato delle improvvise variazioni, con la comparsa di forti righe in emissione. Anche se non sapevo quasi niente di questa classe di stelle, nota come Be, cioè stelle B con righe di emissione, né mi fossero ancora chiare le ragioni per cui la maggioranza delle stelle avesse solo spettri con righe d'assorbimento, ritenni che valesse la pena di seguire le variazioni spettrali. Poi avrei cominciato a leggere la letteratura in proposito. Così iniziai una ricerca completamente autonoma, che nessuno mi aveva suggerito; raccolsi parecchi spettri e pubblicai i risultati di queste osservazioni, confrontandole con quelle di altri ricercatori in tutto il mondo, in modo da avere una serie la più completa possibile del comportamento di ¶z Tauri in questa sua fase di attività che, come imparai allora, era seguita da fasi in cui le emissioni sparivano quasi completamente.

Qualche tempo dopo anche Righini, che aveva iniziato una collaborazione con l'osservatorio di Asiago, cominciò ad occuparsi di stelle Be con due giovani astronomi, uno di Arcetri, neolaureato, e uno di Asiago, circa della mia età. La cosa non mi piacque, non perché non fossero liberi di svolgere lo stesso mio programma, ma perché ne parlavano in giro come se fosse stata una loro idea e fossero i soli competenti sull'argomento, quando invece tutto questo interesse era cominciato dopo che era uscita la mia prima nota su ¶z Tauri. La concorrenza stimolava il mio carattere competitivo, cosicché mi buttai a lavorare su questa nuova classe di stelle con maggiore entusiasmo.

LE STELLE DI TIPO BE hanno un'alta temperatura superficiale, dai 15.000 ai 30.000 gradi, e una massa da quattro a otto volte maggiore di quella del Sole. Sono quindi stelle sicuramente giovani, poiché le stelle di grande massa hanno una vita molto più breve rispetto alle stelle di tipo solare: decine di milioni di anni invece che una diecina o più di miliardi di anni. (1)

Come abbiamo visto, le stelle Be rappresentano un gruppo speciale fra tutte le stelle B "normali", caratterizzate cioè dal normale spettro continuo solcato da righe scure. La loro "specialità" consiste nel presentare sempre o a periodi irregolari e imprevedibili delle righe di emissione più o meno forti. Si ritiene che le emissioni si formino perché le stelle Be hanno la caratteristica di ruotare molto rapidamente attorno al proprio asse, quasi al limite di rottura (che si verifica quando la forza centrifuga all'equatore eguaglia la forza di gravità). Di conseguenza, si ipotizza che dagli strati più superficiali della loro atmosfera possa sfuggire materia sufficiente a formare

un disco attorno all'equatore o anche un esteso inviluppo attorno alla stella. Tali formazioni, pur avendo una temperatura eguale o più bassa di quella della fotosfera, a causa della loro estensione irraggerebbero tanto da dar luogo alle righe di emissione. Poiché questi dischi o inviluppi sono formazioni molto rarefatte ed instabili, ciò spiegherebbe anche la variabilità delle righe di emissione.

Per mia fortuna di stelle Be ce ne sono parecchie, e abbastanza brillanti da poter essere osservate anche con gli strumenti di cui disponevo. La loro irregolare variabilità ne faceva poi oggetti di studio molto interessanti, perché solo seguendoli per lunghi periodi si poteva tentare di spiegare il loro comportamento.

In quel periodo ottenni anche del tempo di osservazione ad Asiago, dove il telescopio di un metro e venti centimetri, dotato di uno spettrografo, era lo strumento italiano più grande e uno dei maggiori in Europa. Con lo spettrografo si potevano ottenere spettri di qualità molto superiore che col prisma obiettivo che usavo ad Arcetri. Però, avendo a disposizione lo strumento solo per un tempo limitato, non potevo seguire l'evoluzione dei fenomeni come invece potevo fare ad Arcetri. Quindi i due strumenti erano complementari. Ad Asiago, oltre a passare le notti al telescopio, facevo delle accanite partite di pallavolo con gli astronomi e i tecnici dell'osservatorio, e lunghe passeggiate nei boschi. Fra i colleghi di Asiago ricordo in particolare Augusto Mammano, siciliano, allora semplice calcolatore, che si è poi laureato, è diventato astronomo, e ora è professore di astronomia all'università di Messina. Piccolo e tarchiato, si buttava come una furia sulla palla, riuscendo quasi sempre a spuntarla. C'era poi Giusa De Strobel, altoatesina, neolaureata, che dopo alcuni anni ad Asiago si trasferì all'Institut d'Astrophysique a Parigi, dove ha continuato una lunga e fruttuosa carriera di ricercatrice. Anche lei, malgrado le sue origini nordiche, era nel lavoro e nell'entusiasmo con cui ne parlava, altrettanto impetuosa di Mammano.

NEL MAGGIO 1950 ci furono i concorsi per il posto di assistente alla cattedra di astronomia. Lo vinsi, e col primo di giugno di quell'anno entrai in ruolo, ottenendo finalmente, dopo quasi cinque anni e mezzo, la certezza di poter continuare le mie ricerche. Aldo, che era bravissimo a risparmiare sui nostri scarsi guadagni, con mia grande sorpresa era riuscito a raggranellare abbastanza soldi per poter comprare due motorini. Erano due Ducati da 65 centimetri cubi, ma sembravano due vere e proprie motociclette. Dopo una breve lezione di guida alle Cascine, impartitaci dai venditori, decidemmo di affrontare il traffico (che per fortuna non era quello

di oggi) per tornare a casa, al Poggio Imperiale. Si doveva passare il ponte sull'Arno e attraversare un grande piazzale su cui affluivano cinque o sei strade, da cui sbucavano autobus, macchine, Vespe e Lambrette. Aldo, che fra l'altro calzava sandali sdrucciolevoli, che non facevano presa sui pedali, si era completamente dimenticato quale fosse il freno, il piazzale era in leggera discesa, e lo vidi sgattaiolare fra un veicolo e l'altro, come in un film di Ridolini, mentre io mi ero fermata impietrita a guardare. Finalmente arrivò sull'altra "riva", dove riuscì a fermarsi. Giunti a casa incontrai un ragazzo del vicinato, che mi chiese di fare un giro. Lo feci salire sul sellino posteriore, ma non appena mi misi in moto cominciai ad oscillare paurosamente. Dopo queste due esperienze avevamo quasi voglia di riportare indietro i motorini, ma qualche giorno più tardi scorrazzavamo per i dintorni di Firenze, gareggiando fra noi.

Un anno dopo, era la primavera del '52, Aldo si riammalò. Forse una delle cause era stato il freddo preso in motorino durante l'inverno. Come ho già detto, subito dopo essersi iscritto all'università si era ammalato gravemente di tubercolosi. Quando sembrava spacciato, e lo avevano rimandato a casa, pensando di trasferirlo poi a Sondalo o ad Arco di Trento, aveva cominciato a riprendersi, e in poco tempo parve guarito. Ed ecco che dopo dodici anni la malattia si ripresentava, lasciandoci tutti e due spaventati e disperati. Tuttavia, ora c'erano varie medicine che, insieme alla prevenzione, hanno contribuito a far quasi sparire questa malattia, che colpiva soprattutto i giovani. C'erano l'idrazide, il Pas, la streptomicina, la kanamicina. Dopo molte visite a diversi specialisti e l'assunzione per mesi di un cocktail di tutte queste medicine, Aldo riprese a migliorare.

Oltre alla pena per la malattia, quella fu un'estate terribile anche per il caldo. A Firenze si raggiungevano i quaranta gradi, e anche la sera il termometro non scendeva mai sotto i trentacinque; non pioveva mai. Mi ricordo l'erba secca del Bobolino dove andavamo la sera per prendere un po'"di aria pura e per allontanarci dalla casa, dal letto e dalle medicine.

Fu l'estate in cui morì il filologo Giorgio Pasquali, travolto a Belluno da un motociclista. Era stato uno dei professori di Aldo, quello a cui era più affezionato. Sempre quell'estate, ci fu a Roma l'assemblea generale dell'Unione astronomica internazionale, la seconda dopo la fine della guerra. Quattro anni prima l'assemblea era stata tenuta, in forma ancora ridotta, a Zurigo, e avevo sentito i commenti dei miei più anziani colleghi di Arcetri. Mi sarebbe piaciuto andare a Roma, tanto più che era così vicino a casa e le spese di viaggio erano trascurabili. Ma con la malattia di Aldo non me la sentii di muovermi. Fu un'assemblea memorabile soprattutto per la scoperta annunciata da Baade della cosiddetta "popolazione II".

Walter Baade era un astronomo tedesco trapiantato da moltissimi anni negli Stati Uniti. Durante la guerra, anche grazie all'oscuramento, aveva potuto utilizzare il grande telescopio di monte Wilson per fare pose fotografiche degli ammassi globulari molto lunghe, impossibili in tempi normali a causa del chiarore del cielo, che diffondeva le luci della vicina Los Angeles. Si accorse così che la popolazione stellare degli ammassi globulari distribuiti nell'alone che circonda la Via Lattea era diversa da quella situata sul piano della Via Lattea. Mancavano del tutto le brillanti stelle azzurre, mentre erano molto numerose le giganti rosse. Baade chiamò popolazione II quella tipica dell'alone, e popolazione I quella del piano galattico. Oggi sappiamo che questa differenza è una conseguenza dell'evoluzione stellare. Le stelle azzurre sono giovani; nell'alone manca la materia interstellare, non si possono formare nuove stelle, e quindi le stelle azzurre sono presenti solo sul piano galattico. Le giganti rosse sono invece stelle in fase avanzata di evoluzione. La scoperta di Baade stava a indicare che sul piano galattico ci sono stelle giovani e meno giovani, mentre nell'alone ci sono solo stelle vecchie, un risultato che è stato fondamentale per capire sia l'evoluzione stellare, sia quella della Galassia. Seppi di questa scoperta dai colleghi più anziani, tornati da Roma. Ma intanto, nonostante l'angoscia per la malattia di Aldo, seguitavo a lavorare. Avevo tutti i dati sulle stelle Be raccolti ad Arcetri e ad Asiago; studiavo i lavori sullo stesso argomento pubblicati da un famoso astrofisico tedesco, Albrecht Unsöld, e dai suoi allievi. Alla fine del '52, quando Aldo si era un po'"rimesso, pubblicai il mio primo grosso lavoro: un'analisi comparativa di qualche diecina di stelle Be studiate da me e dalla scuola di Unsöld.

In quello stesso periodo decidemmo di andare a scuola guida. Come per l'acquisto dei motorini, anche quella fu un'idea di Aldo. Io non consideravo l'acquisto di una macchina nemmeno lontanamente entro le nostre possibilità e quindi non mi ponevo il problema della patente. Ci iscrivemmo a una scuola guida in piazza della Libertà, la vecchia piazza Cavour. Avevo comprato un libro sulla meccanica delle auto e su tutti i vari congegni delle sue componenti, motore, cambio, impianto frenante eccetera. Lo trovai molto interessante per l'ingegnosità delle soluzioni e per tutte le applicazioni fisiche, e lo studiai con vero divertimento, benché per l'esame teorico fosse richiesta solo la conoscenza dei segnali stradali. Per le lezioni pratiche ci imbarcavano in quattro su una millecento. Dopo una quindicina di lezioni di guida fummo giudicati pronti per l'esame. A me toccò una prova piuttosto semplice, tutta in pianura, senza nessuna manovra particolarmente difficile. Aldo, invece, dovette fare una partenza in salita, una retromarcia con curva a destra, e posteggiare fra due macchine. Fu

bocciato, come sarebbe certamente successo a me se avessi dovuto compiere quelle manovre.

AD ARCETRI, oltre al lavoro di ricerca, dovevo tenere anche qualche lezione, quando Abetti era occupato altrove. Il compito di sostituirlo, oltre a me, era affidato a una collega più anziana. Poiché era laureata in matematica, Abetti le affidava le lezioni di astronomia sferica, mentre io tenevo quelle di astrofisica. Prima di partire per un soggiorno di qualche mese negli Stati Uniti, Abetti mi incaricò, nella mia qualità di assistente, di tenere tutte le lezioni, lasciando alla collega il compito di fare le esercitazioni. Mentre, con una certa tremarella, mi avviavo verso l'aula per la prima lezione, la collega arrivò di corsa superandomi e precipitandosi prima di me nell'aula. Rimasi di stucco, e dovetti aspettare che avesse finito per tenere la lezione. Quando le chiesi una spiegazione di questo strano comportamento, ricordandole l'incarico che avevo avuto da Abetti, mi rispose in malo modo. I nostri rapporti, che erano stati ottimi fino ad allora, cambiarono: per lei ero diventata trasparente. Se avesse potuto passarmi attraverso, quando ci incontravamo, lo avrebbe fatto volentieri.

Oltre a me e a questa collega, a Fracastoro e a Righini, il più anziano degli allievi di Abetti era Attilio Colacevich, originario dell'Istria, ormai divenuta terra jugoslava in conseguenza della guerra. Ma anche Trieste, territorio libero sotto il governo militare alleato, correva il pericolo di essere ceduta alla Jugoslavia. Era un evento che sentivamo moltissimo. Quasi a scongiurare la perdita di Trieste, cominciai a siglare le mie lastre fotografiche, invece che con le mie iniziali (Mh), con la targa di Trieste (Ts).

Tutto il personale scientifico di quello che era allora il più importante osservatorio italiano era dunque costituito da cinque persone più il direttore. C'erano poi quattro tecnici e il custode, un sardo di nome Pala, che aveva perso una gamba durante la prima guerra mondiale. Benché avesse fatto solo le elementari, Pala era molto orgoglioso di eseguire un gran numero di semplici calcoli per gli astronomi, usando una rumorosa calcolatrice meccanica, e di dare per telefono il segnale di mezzogiorno alla Fortezza da Basso, da dove sparavano il colpo di cannone su cui i fiorentini regolavano l'orologio. Oggi le cose sono molto diverse. Anche gli osservatori di media importanza hanno almeno una trentina di ricercatori, altrettanti tecnici, una quindicina di impiegati amministrativi e di bibliotecari e quattro o cinque ausiliari (allora si diceva custodi). Insomma, almeno ottanta o cento persone. Tutto il personale non ricercatore ha compiti strettamente definiti a seconda dell'incarico e del livello, specificati in ogni dettaglio dalla

"Gazzetta ufficiale", e nessuno di noi oserebbe mai chiedere loro di fare qualcosa che esuli da quei compiti, pena un rifiuto più o meno gentile. Impensabile, poi, chiedere a un ausiliario, magari diplomato, di eseguire dei calcoli, come faceva il nostro mutilato di Arcetri. Questi arrancava ogni giorno, con la sua gamba di legno, da via del Gelsomino, a due passi dalla mia casa di via Ximenes, su per il Poggio Imperiale e la salita dentro il parco di Arcetri. Non c'erano mezzi pubblici per arrivare fin lassù, e la macchina era ancora un lusso per pochi.

In quegli anni, mentre io trascorrevo le giornate ad Arcetri, Aldo le passava in gran parte in via Guerrazzi, a casa di Giovanni Papini, ormai semicieco, a cui leggeva e con cui discuteva i libri che i suoi occhi non vedevano più. La sera ci incontravamo lungo la strada, io di corsa giù da Arcetri, Aldo di corsa da piazza Beccaria.

Quando Abetti ritornò dagli Stati Uniti, mi invitò a fare domanda per una borsa di studio presso l'Institut d'Astrophysique a Parigi. Abetti era una mosca bianca fra i direttori di allora, non solo perché era l'unico fisico fra matematici ed esperti di meccanica celeste, ma soprattutto perché si preoccupava di mandare i suoi allievi all'estero, nei più importanti centri di ricerca, e utilizzava le sue numerosissime conoscenze per far avere loro delle borse di studio. Fu così che verso la fine del '52 ottenni una borsa per un soggiorno di sei mesi all'Institut d'Astrophysique, un centro che era allora uno dei migliori in Europa e nel mondo.

NOTE:

(1) Ciò dipende dal fatto che la loro luminosità, e cioè l'energia che irraggiano nell'unità di tempo da tutta la loro superficie, è da 1000 a 10.000 volte quella solare. Di conseguenza consumano il loro "combustibile" nucleare (che è proporzionale alla massa della stella) molto più rapidamente delle stelle meno luminose. Per esempio, una stella con una massa pari a cinque volte quella del Sole e una luminosità pari a 1000 volte quella del Sole consumerà il suo combustibile nucleare in un tempo circa 1000÷5=200 volte più breve rispetto al Sole. Si calcola che la vita del Sole sia di circa 10 miliardi di anni; la vita di una stella con una massa 5 volte maggiore sarà dunque di circa 50 milioni di anni.

Capitolo 4

La prima avventura all'estero: Parigi

In quegli anni non si andava tanto facilmente all'estero. E non si viaggiava molto nemmeno in Italia. Io, grazie alle gare di atletica, avevo girato per il paese più di tanti altri, e da bambina - a sette o otto anni - ero stata in Svizzera, quando il babbo e la mamma avevano partecipato a un congresso internazionale di teosofia a Ginevra.

Di quel viaggio, più che la gita sul lago e la visita della città, ricordo un giardino pubblico con tanti giochi, fra cui un'altalena. Nei nostri giardini non c'erano ancora giochi per bambini (oggi, se ci sono, sono spesso fatti a pezzi dai soliti vandali) e io mi buttai, quasi impazzita di gioia, sull'altalena. C'erano però altri bambini, che l'occuparono appena possibile, rivolgendosi a me con parole francesi che non capivo, ma che chiaramente non erano amichevoli, e la mamma mi portò via traducendomi il loro Ne faites pas jouer l'italienne. Ero così sbalordita per quel comportamento che non ebbi la prontezza di reagire, come sarebbe stato nel mio carattere. Fino a quel giorno non mi ero mai resa conto che ci potessero essere differenze di lingua, di nazionalità, che potessi essere considerata "diversa".

Dopo il congresso ci fermammo per qualche settimana di vacanza a Bellinzona, di cui ricordo i castelli merlati e una scivolata sul terreno bagnato vicino a una fontana. Battei la testa e, anche se non me ne feci né qua né là, i miei si precipitarono al pronto soccorso. Quella caduta mi ha lasciato una piccola cicatrice su cui non crescono i capelli, che battezzammo "la piazza di Bellinzona".

A PIÙ DI VENT'ANNI da quell'unica esperienza all'estero, ormai quasi dimenticata, si prospettava dunque un soggiorno di sei mesi a Parigi.

Partimmo in treno, Aldo con la sua macchina da scrivere, io coi miei libri e le pubblicazioni in corso. Arrivammo alla Gare de Lyon una sera di gennaio, umida e gelida, e trovammo un albergo proprio di faccia alla stazione, a cui sono rimasta fedele nei tanti viaggi di lavoro successivi. Mi sentivo un gran febbrone. Mi misurai la temperatura di nascosto a Aldo, che si sarebbe allarmato. Avevo quasi quaranta. Per fortuna il mattino dopo stavo meglio e mi presentai all'Institut d'Astrophysique, in boulevard Arago, vicino a place Denfert-Rocherau e al boulevard Saint-Michel, nel cuore del

quartiere latino, con i caffè frequentati da artisti e scrittori, da Sartre e Simone de Beauvoir. Fummo accolti con grande gentilezza e ci fu offerto di sistemarci nella foresteria per i primi giorni, mentre cercavamo un alloggio.

Di Parigi ci colpì subito, entusiasmandoci, la grande libertà, il vivere e lasciar vivere che caratterizzava i suoi abitanti. C'era gente di tutte le razze e tutte le nazionalità; ognuno andava in giro vestito come voleva e nessuno lo guardava, nessuno aveva di ridire o da criticare. Noi eravamo abituati a un'Italia allora molto più provinciale. Perfino a Firenze, meta di turisti, lo straniero era spesso oggetto di scherno, o era guardato come una bestia rara se solo era vestito in modo un po'"diverso da noi.

Prima di me era stato all'Institut un collega molto più anziano, di non grande fama scientifica ma di carattere estremamente allegro ed estroverso, di cui ricordavano le abilità canore. Insomma rispondeva perfettamente al cliché che gli stranieri avevano (e forse hanno ancora) degli italiani. Se si aspettavano lo stesso da me, dovetti deluderli, perché sono la negazione assoluta in fatto di canto.

Secondo gli accordi presi prima di partire, e su consiglio di Abetti, avrei dovuto lavorare con Daniel Chalonge, un noto fisico che si stava dedicando con i suoi giovani collaboratori alle "classificazioni bidimensionali", un problema allora di grande importanza. Si trattava di trovare dei criteri quantitativi per determinare, dalle misure degli spettri, la temperatura superficiale e la luminosità delle stelle. Dalla luminosità e dallo splendore apparente si risale alla misura della distanza di una stella. Chalonge mi mostrò i metodi, rigorosamente standardizzati, per misurare due quantità che dipendevano, in modo diverso, dalla temperatura e dalla luminosità. In termini matematici, diremmo che si avevano due diverse funzioni della temperatura T e luminosità L, e quindi si otteneva un sistema nelle due incognite T ed L, che poteva essere risolto graficamente.

La squadra dei collaboratori di Chalonge misurava con estrema pignoleria decine e decine di spettri, e io avrei dovuto inserirmi fra loro. Dopo due o tre settimane di questo lavoro, mi sentivo abbastanza frustrata. Anche se lo scopo era molto interessante, la ripetitività del lavoro e l'impossibilità di portare anche un piccolo contributo originale mi facevano sentire come l'ultima rotellina di un ingranaggio ben oliato.

Intanto, pensavo a come si sarebbe potuto utilizzare quello stesso materiale - centinaia di spettri a piccola dispersione, circa 300 ânström per millimetro, che permettevano di scorgere solo le caratteristiche spettrali più evidenti (1) - per una ricerca mia originale.

Arrivai alla conclusione che si sarebbero potuti trovare altri criteri di classificazione, utilizzando gli stessi spettri. I criteri che suggerivo erano

meno affetti dalle stime soggettive dell'operatore che, nonostante la standardizzazione del metodo di Chalonge, non erano del tutto eliminabili, e anche dalla presenza di polveri interstellari che, assorbendo più il violetto del rosso, modificano la distribuzione spettrale dell'energia irraggiata dalla stella, facendola apparire più rossastra, e quindi con temperatura superficiale apparentemente più bassa del suo vero valore. Dopo molte esitazioni ne parlai con Chalonge; mi parve che ci rimanesse un po''

male, e che fosse poco persuaso dei miei argomenti, ma era una persona estremamente gentile, liberale e affabile, e mi disse che se volevo, potevo provarci. Così cominciai a lavorare accanitamente su quei tracciati. Ma in istituto c'era pochissimo posto e la squadra di Chalonge lavorava a coppie, uno misurava e l'altro scriveva, vicini sullo stesso tavolo. Cominciando il mio lavoro indipendente dovevo arrangiarmi, cambiando spesso di posto, a volte su angoli di tavolo, tanto che finii per portarmi il lavoro a casa, in una cameretta in affitto al quarto o quinto piano di un edificio abitato da studenti e impiegati, squattrinati come noi. Andavo all'istituto solo ogni due o tre giorni, al pomeriggio, per guardare la bibliografia in biblioteca e raccontare a Chalonge dei progressi che facevo. Comunque avevo l'impressione che non avesse troppa fiducia in me. Probabilmente pensava che passassi il tempo a girare per Parigi. Il che si faceva, ma solo la sera, dopo aver finito il lavoro.

In quella specie di piccolo alveare in cui abitavamo, ricordo la nostra vicina di piano, che mi pare fosse romena. Faceva l'impiegata ed era fuori tutto il giorno, angosciata per la sua grossa cagna nera, Zezette, che passava le giornate in quella minuscola cameretta, in attesa della padrona, per una rapida corsa durante l'intervallo di mezzogiorno. Nello stesso edificio aveva un appartamentino una coppia di mezza età; lui era un matematico, lei un tipo un po'''strambo, che tesseva le lodi del marito, rimpiangendo che non ci fosse il premio Nobel per la matematica, e vantando mirabilia della loro macchina, una grossa Citroën, che i francesi chiamavano "la formidable".

Tornando al problema delle classificazioni bidimensionali, il metodo sviluppato da Chalonge era stato in realtà iniziato in collaborazione con un altro Daniel, un po'''più anziano, Daniel Barbier, un omone dall'aspetto burbero, sempre con la pipa in bocca, ma in realtà molto affabile. Barbier era uno studioso della struttura delle atmosfere stellari, su cui aveva scritto un libretto di estrema chiarezza. Le atmosfere stellari sono le uniche parti di una stella osservabili direttamente, ma ci permettono, utilizzando le leggi dei gas, studiate in laboratorio, di risalire all'invisibile struttura interna, e ai fenomeni che vi hanno luogo, quali le reazioni nucleari. Queste ultime sono le fonti dell'energia irraggiata dalla stella, e via via che avvengono ne

modificano la struttura, facendola "invecchiare". Si potrebbero definire le stelle come centrali nucleari che trasformano la materia prima - l'idrogeno - negli elementi più pesanti. Le stelle di massa più piccola o uguale a quella del Sole arrivano a produrre solo elio ed eventualmente carbonio, mentre altre, molto più massicce, generano tutti gli elementi che conosciamo. Al termine della loro vita, queste stelle di grande massa si trasformano in "supernovae", vere bombe nucleari che esplodono liberando un'enorme quantità d'energia. Il materiale prodotto viene scagliato nello spazio e arricchisce il mezzo interstellare da cui si formeranno altre stelle di successive generazioni. Tutti gli elementi che conosciamo e di cui anche noi siamo fatti sono stati generati nelle esplosioni delle supernovae. In questo senso siamo veramente parte dell'universo, discendenti delle supernovae.

Se le classificazioni bidimensionali di Barbier e Chalonge erano il primo tentativo riuscito di trovare criteri quantitativi per determinare temperatura e luminosità, esse erano state precedute da un metodo del tutto empirico e soggettivo ma straordinariamente preciso, dovuto agli americani W. W. Morgan e P. C. Keenan. Questo metodo, passato alla storia come classificazione Mk, si basava su un'ispezione visuale degli spettri. Per usare le parole di Morgan, "non si fa nessuna misura; non si attribuisce alcun valore quantitativo ad alcuna caratteristica spettrale... L'osservatore fa una classificazione in base a una varietà di considerazioni... Non è necessario fare misure del cranio per identificare con certezza una faccia umana o per stabilire a che razza appartiene; un'accurata osservazione integra tutte le caratteristiche in un modo difficile da analizzare con delle misure. Lo stesso osservatore non è sempre cosciente delle ragioni su cui si basano le sue conclusioni. La classificazione spettrale avviene in modo simile". Il metodo di Morgan e Keenan ha il vantaggio della rapidità, ma richiede un materiale standardizzato, da confrontare con quello relativo a stelle di temperatura e luminosità note, e soprattutto personale addestrato a usare sempre gli stessi criteri empirici. Era quindi un metodo difficilmente esportabile al di fuori del gruppo di Morgan e Keenan, impossibile da rendere di uso generale. E" comunque sorprendente la loro precisione e l'accordo che si ottiene fra le loro stime empiriche e le determinazioni quantitative del metodo di Barbier e Chalonge e delle altre successive classificazioni.

NOTE:

(1) L'ângström, che equivale a un centomilionesimo di centimetro, è una misura usata in spettroscopia per esprimere le lunghezze d'onda. La dispersione di uno spettro, espressa in ângström per millimetro, è la sua "scala". Così, uno spettro a piccola dispersione è molto compresso e

permette di vedere solo i dettagli più evidenti. Con una dispersione di 300 â per mm, per esempio, i 1600 â compresi fra l'ultravioletto (3400 â) e l'azzurro (5000 â) sono compressi in una strisciolina lunga appena 5,2 mm. Per confronto, uno spettro a grande dispersione che mostra un enorme numero di deboli righe spettrali, può contenere 1 â per mm, nel qual caso lo stesso intervallo spettrale si estenderebbe lungo una striscia di 1600 mm ovvero di 1,60 metri.

DURANTE LA PERMANENZA all'Institut d'Astrophysique, entrai in contatto con molti colleghi. C'era Evry Schatzman, un fisico teorico che in una sua recente autobiografia narra tutta l'odissea che aveva passato da studente e poi da neolaureato negli anni della guerra, perché ebreo. Analoghi problemi li aveva vissuti JeanClaude Pecker, poco più giovane di Schatzman, anche lui costretto a stare nascosto durante la guerra. Tutti e due hanno recato grandi contributi alla teoria delle atmosfere stellari. Una donnina piccola e magra, di origine italiana, Renée Canavaggia, si occupava di stelle variabili, e con lei potei parlare dei miei risultati sulle cefeidi, dello studio che avevo iniziato con la tesi.

All'Institut ho avuto anche occasione di conoscere alcuni dei più noti astronomi di allora, come il canadese Carlyle Beels che ci tenne un seminario in un francese che sembrava inglese. Beels era un grande studioso di quelle stelle calde con inviluppi estesi, le Be, che avevano rappresentato il mio primo programma di ricerca completamente indipendente. Partecipai anche al mio primo convegno internazionale, dedicato alle classificazioni spettrali. C'era il famoso esperto W. W. Morgan, il cui seminario costituì per me un brusco impatto con l'inglese degli americani. Per tutta l'ora della sua conferenza sentivo parlare di "stores, stores, stores" (negozi) e mi domandavo cosa c'entrassero i negozi con le stelle. Fu solo verso le fine che ebbi un lampo di genio e capii che voleva dire "stars". Per fortuna gli altri oratori erano francesi o sovietici, e il loro inglese era decisamente più comprensibile. Fra i sovietici c'era Boris Kukarkin, coautore di uno dei più completi cataloghi di stelle variabili.

Ci colpiva il fatto che nessuno degli astronomi sovietici andasse in giro liberamente per Parigi. Uscivano sempre insieme, come una squadra, tutti vestiti di scuro, con pantaloni a zampa d'elefante e giacche troppo grandi. Ma né io né Chalonge, vicini all'ideale comunista di eguaglianza e pari opportunità per tutti, vedevamo in questi comportamenti una mancanza di libertà.

FU PROPRIO DURANTE IL MIO SOGGIORNO a Parigi che morì Stalin. Era il 6 marzo e ricordo l'emozione di molti di noi all'Institut. Del resto erano passati appena sette anni dalla fine della guerra e nessuno poteva dimenticare l'enorme contributo di vite umane che l'Unione Sovietica aveva dato nella guerra contro il nazismo. Fu solo con la repressione in Ungheria nel 1956, e poi durante un congresso astronomico a Mosca e Leningrado nel 1958, che a malincuore cominciammo ad ammettere le tragiche deviazioni del comunismo reale da quell'ideale che ci faceva tremare d'emozione al canto dell''Internazionale e di Bandiera rossa. In Italia si discuteva di una modifica della legge elettorale, che avrebbe dovuto assegnare il 64,5 per cento dei seggi alla coalizione di partiti che avesse raggiunto il 50 per cento più uno dei voti. La cosiddetta "legge truffa" fu approvata definitivamente alla fine di marzo. Le aspre polemiche che sconvolgevano l'Italia ci arrivavano attenuate a Parigi. Le elezioni erano fissate per il 7 giugno, quando mancavano ancora due mesi al nostro ritorno. Con nostro grande sollievo la legge truffa non scattò: la Dc ottenne solo il 40 per cento dei voti, otto punti in meno che nel '48, mentre la sinistra riprese a crescere, superando il 35 per cento dei voti.

Intanto i sei mesi parigini stavano passando molto, troppo rapidamente. Io avevo finito il lavoro, e finalmente consegnai i risultati a Chalonge, che li avrebbe discussi con me e Barbier prima della mia partenza. Qualche settimana dopo, Chalonge mi chiamò e mi disse che i risultati erano interessanti e degni di essere pubblicati sulla maggiore rivista francese, gli "Annales d'Astrophysique", che aveva un'ampia diffusione internazionale. Barbier era d'accordo. Avrebbero pensato loro a far preparare le figure in uno stile adatto per la pubblicazione, migliorare il mio francese e far battere a macchina il testo. Non mi aspettavo un'accoglienza così favorevole; era un po'"come una seconda laurea, questa volta internazionale.

Era venuto il tempo di lasciare la bella Parigi, dove ci eravamo trovati più a casa nostra che a Firenze. Partimmo con grande nostalgia, ma alla frontiera ci aspettava una brutta sorpresa. Sui nostri passaporti figurava il visto d'entrata di sei mesi prima, ma dov'era il permesso di soggiorno? L'Institut d'Astrophysique, o noi di nostra iniziativa, avremmo dovuto chiederlo subito, entro i primi giorni. Però nessuno ci aveva avvertito. Anche se i doganieri francesi si convinsero della nostra buona fede, non ci fu niente da fare, dovemmo pagare una multa salata che prosciugò quasi completamente i franchi che eravamo riusciti a mettere da parte durante il soggiorno parigino. Fu un brutto colpo, che rese amaro il viaggio di ritorno, sia perché fu completamente inaspettato, sia perché non si navigava certo nell'oro, e mettere da parte quei soldi ci era costato parecchia fatica.

A FIRENZE RIPRESI IL LAVORO interrotto sulle cefeidi e sulle stelle Be. Abetti stava per lasciare la direzione dell'osservatorio, avendo raggiunto i settant'anni e trovandosi dunque in quella specie di limbo che è il "fuori ruolo", un privilegio dei professori universitari che, quando lasciano l'insegnamento, mantengono il loro stato giuridico fino all'età della pensione, a settantacinque anni.

Si era sempre sperato che ad Abetti sarebbe succeduto il più anziano dei suoi allievi, Attilio Colacevich, che da qualche anno era diventato direttore dell'osservatorio di Capodimonte a Napoli.

Colacevich, oltre che un'ottima persona, era uno scienziato e un ottico di grande valore. Aveva progettato e diretto la costruzione di un telescopio Schmidt, che fu collocato sul lato est della terrazza di Arcetri. Il telescopio di Colacevich adottava un nuovo schema ottico, che permetteva di eliminare gran parte delle aberrazioni extraassiali, tipiche del sistema ottico newtoniano. Quest'ultimo va benissimo per l'osservazione di oggetti puntiformi posti sull'asse del sistema, ma ha un campo utile molto piccolo.

Per poter osservare oggetti estesi o utilizzare un campo di qualche grado, l'ottico tedesco Bernard Schmidt aveva ideato una lente correttrice da porre sull'asse di un telescopio, nel centro di curvatura dello specchio principale che, a differenza di quello parabolico utilizzato nel classico telescopio newtoniano, era sferico. Tuttavia, questa lente correttrice ha una forma asferica (la si può approssimare a una lente pianoconvessa al centro e a due lenti pianoconcave sui due lati dell'asse), e costruire lenti asferiche è sempre molto difficile e quindi costoso. Colacevich inventò un sistema composto di sole lenti sferiche che correggevano le aberrazioni dello specchio sferico quasi altrettanto bene quanto la cosiddetta lamina di Schmidt, che per la sua forma era stata anche chiamata "a cappello di prete". Indipendentemente da Colacevich, anche un ottico sovietico, Matsukov, aveva ideato lo stesso sistema. Era il '42 o il '43, e le comunicazioni internazionali erano ridotte a zero a causa della guerra. Il sistema ColacevichMatsukov, oggi largamente impiegato nei telescopi a grande campo, è passato alla storia come sistema Matsukov e il nome di Colacevich è ormai praticamente dimenticato. 8:

La figura mostra gli schemi ottici dei telescopi newtoniano, Schmidt e ColacevichMatsukov. Il newtoniano ha per specchio principale uno specchio parabolico, che ha la proprietà di dare immagini perfette sull'asse, ma che già a meno di mezzo grado dall'asse provoca aberrazioni di coma e di astigmatismo intollerabili. Lo Schmidt ha lo specchio principale sferico, che darebbe immagini affette dalla cosiddetta aberrazione sferica sull'asse, ma la lamina di Schmidt posta nel centro di curvatura dello specchio

corregge l'aberrazione sferica e permette di ottenere immagini buone anche fuori dell'asse. Il campo utile può arrivare anche a 20 o 30 gradi, ed è necessario quando, invece di fotografare una stella alla volta, si vuole ottenere l'immagine di una vasta area di cielo. Nel telescopio ColacevichMatsukov, infine, l'aberrazione sferica sull'asse viene corretta inserendo al posto della lamina di Schmidt un menisco negativo a superfici sferiche.8:

Colacevich era anche una persona riservata, molto semplice e aliena dai pettegolezzi, che invece deliziavano gli altri membri dell'osservatorio. Purtroppo, dopo tre o quattro anni di permanenza a Napoli (aveva vinto la cattedra nel '48), morì di cancro, lasciando appena iniziata l'opera di ricostruzione scientifica dell'osservatorio napoletano.

L'altro allievo anziano di Abetti, Guglielmo Righini, vincitore di una cattedra di astronomia, lo sostituì. Fra noi c'era una certa ruggine latente, a causa di quel lavoro sulle stelle Be, che io avevo iniziato e che lui aveva ripreso con alcuni suoi allievi senza nemmeno informarmi. Forse per questo, e per quelle asprezze che spesso un neo cattedratico, ancora non abituato a quel piccolo potere che dà la direzione di un istituto, manifesta verso quei colleghi più giovani che non sono stati suoi allievi, l'ambiente di Arcetri stava diventando meno sereno. Fra le altre cose, mentre Abetti, pur essendo un fisico solare ben noto in campo internazionale, aveva lasciato piena libertà a me e agli altri suoi allievi di lavorare in altri campi, come la fisica stellare, il suo successore volle dare un indirizzo esclusivamente solare all'osservatorio. Quindi, anche se non lo diceva esplicitamente, faceva capire che era meglio cambiare campo di ricerca, o pensare ad un trasferimento in altro istituto. Fu ciò che feci pochi mesi dopo, quasi contemporaneamente al correlatore della mia tesi, Mario Gerolamo Fracastoro.

In quegli anni avevo vinto il concorso per astronomo ed ero dunque passata dai ruoli dell'università al secondo gradino della carriera, nei ruoli degli osservatori astronomici. Avevo ormai sufficienti pubblicazioni per poter aspirare alla "libera docenza", un titolo allora indispensabile per poter poi concorrere a una cattedra universitaria. L'esame di libera docenza consisteva in una discussione dei propri lavori scientifici davanti ad una commissione di tre cattedratici di materie astronomiche; si avevano poi ventiquattro ore di tempo per preparare una lezione di livello universitario su un tema estratto a sorte da un elenco di argomenti di astrofisica.

Passai gli ultimi mesi del '53 e i primi del '54 a preparare una serie di lezioni su tutti i possibili argomenti di astrofisica, così che mi feci una cultura più vasta, mentre negli anni precedenti mi ero soprattutto occupata

di studiare gli argomenti su cui lavoravo, leggendo gli articoli specialistici pubblicati sulle tante riviste internazionali e sulle innumerevoli pubblicazioni degli osservatori sparsi per il mondo.

Fu in quel periodo che comprammo la nostra prima automobile: era una Fiat Giardinetta usata, una Cinquecento con la carrozzeria di legno. Di quelle prime esperienze di guida ricordo un tragitto da Arcetri a casa, per fortuna poco più di un chilometro, col freno a mano innestato. Sentivo un gran puzzo di ferodo, e da allora, anche dopo più di quarant'anni di guida, mi è rimasta, come una specie di tic, l'abitudine di toccare ripetutamente il freno per accertarmi che non sia innestato.

Nel marzo del '54 ci fu l'esame di libera docenza, a Roma, in una sala dell'osservatorio di Monte Mario. Avevo con me un pacco di libri per preparare la lezione; ebbi però una fortuna sfacciata, perché il tema estratto riguardava proprio le classificazioni spettrali, cioè l'argomento su cui avevo lavorato a Parigi. Lì per lì quasi mi dispiacque, dato che avevo studiato tanti altri argomenti per me quasi nuovi. La lezione andò bene, e divenni libero docente dell'università di Firenze. Ora avevo diritto al titolo di professore e naturalmente allora ci tenevo.

Sotto la spinta di Aldo, che cominciava a interessarsi sempre di più all'astronomia, avevo cominciato a collaborare col "Nuovo Corriere di Firenze", diretto da Romano Bilenchi. Allora la divulgazione non era molto apprezzata negli ambienti scientifici, e sebbene Abetti fosse uno dei pochi a farla, fu lui stesso a mettermi in guardia sul fatto che avrebbe potuto nuocermi alla carriera. Comunque continuai, ed ebbi occasione di parlare anche della spedizione che l'osservatorio di Arcetri aveva organizzato in Svezia per osservare l'eclisse solare totale del 30 giugno 1954, un'eclisse che non era visibile dall'Italia. Qualche settimana prima di quella data, Bilenchi diede a me e a un mio più giovane collega l'opportunità di approfittare di un'offerta dell'Accademia sovietica delle scienze per andare in Urss a osservare l'eclisse. Ci mettemmo a lavorare freneticamente e con entusiasmo per mettere a punto uno spettrografo per lo studio delle eclissi, che la spedizione di Arcetri aveva lasciato a casa. Eravamo quasi pronti, quando arrivò dalla Svezia un telegramma di Righini che metteva il veto su una spedizione non autorizzata e soprattutto sull'impiego di strumenti dell'osservatorio.

Intanto avevo chiesto il trasferimento all'osservatorio di Merate, succursale dello storico osservatorio di Brera. Lì, oltre a un telescopio da un metro per osservazioni di spettroscopia stellare, cioè proprio il mio campo di studi, c'erano appartamenti per gli astronomi, i tecnici e le loro famiglie. Era una disposizione di legge, motivata dal fatto che si doveva lavorare

soprattutto di notte e essere sempre disponibili per ogni evento astronomico imprevisto, come l'apparizione di una stella nova o di una supernova.

Poiché l'ambiente di Arcetri stava diventando sempre meno piacevole dal punto di vista umano, aspettavo con ansia il trasferimento, e alla fine, d'accordo col direttore di Brera e Merate, lasciammo Firenze prima che arrivasse il pezzo di carta dal ministero. Era il luglio del '54, e mi dovevo presto accorgere che, quanto all'ambiente umano, ero caduta dalla padella nella brace.

Capitolo 5

Merate e Utrecht

Nel luglio del 1954, caricate le nostre carabattole sulla giardinetta e spediti per treno i due motorini, partimmo per Merate. Era la seconda volta che facevamo un viaggio piuttosto lungo in macchina. Qualche mese prima, poco dopo la morte di Colacevich, avevo ottenuto una borsa per un programma di osservazione al telescopio di Capodimonte. Si trattava in realtà di una missione esplorativa di una settimana, per vedere se c'erano le condizioni umane e strumentali per iniziare una collaborazione su alcune classi di stelle variabili. Il progetto prevedeva di effettuare le osservazioni spettroscopiche a Firenze e le osservazioni fotometriche a Napoli. Ma di quel periodo ricordo solo che faceva un gran freddo, pioveva sempre e lo strumento non era ancora attrezzato per i miei scopi, e mancava pure la volontà di collaborare nelle osservazioni. Così tutto si risolse con una settimana persa. Ma il viaggio per Merate era definitivo. Addio Arcetri. Avremmo avuto finalmente un alloggio nostro, un grosso (per quei tempi) telescopio con uno spettrografo a fenditura, capace di dare risultati molto migliori di quelli ottenibili col prisma obiettivo di Arcetri, e la speranza di poter avere un incarico di insegnamento all'università di Milano, per esercitare la mia libera docenza.

Non c'era ancora l'autostrada del Sole. Da Firenze a Bologna si doveva passare attraverso gli Appennini, per strade strette ma belle, in mezzo ai boschi, in un susseguirsi di curve, salite e discese. Da Bologna cominciava la monotona via Emilia, tutta piatta e trafficatissima, in mezzo a città e paesi che si susseguivano quasi senza soluzione di continuità.

Finalmente, dopo una giornata di viaggio, arrivammo a Merate, un grosso borgo della Brianza, circa a metà strada fra Milano e Lecco, là dove la pianura sta per lasciare il posto ai primi colli prealpini. Diverse ville di nobili lombardi, un piccolo centro e campagna tutt'attorno. Ci fermammo a dormire nell'unica locanda, nella piazza del paese. Durante tutta la notte sentii il miagolio disperato di un gattino sperduto, di cui la mattina dopo non riuscii a trovar traccia.

L'osservatorio era a un paio di chilometri dal centro, un poco più in alto, dopo il cimitero. Quando entrammo dal cancello che si apriva su un grande parco ricco di alberi secolari, fra cui uno splendido cedro del Libano,

fummo accolti dal direttore Francesco Zagar, anche lui come Colacevich originario di Pola, dalla moglie Jolanda e dalle cinque figlie, tutte studentesse. Passavano l'estate là, nel grande appartamento riservato al direttore.

Zagar mi informò subito che l'appartamento che mi era stato assegnato non era ancora finito, ma sarebbe stata questione di poche settimane. Intanto, ci dovevamo arrangiare in due stanze, pomposamente chiamate foresteria, a terreno sotto il suo appartamento. Qui durante la notte avemmo la compagnia di numerosi toponi, grossi come gattini, che scorrazzavano allegri fin sotto le nostre brande. Ma questo era anche divertente. Invece preoccupava lo stato dell'impianto elettrico, con fili volanti dappertutto e in parte scoperti, tanto che ogni poco volavano scintille e la luce se ne andava.

Eravamo arrivati là pensando di trovare un'accoglienza amichevole. Fra l'altro incontrammo fra i primi un giovane calcolatore e uno dei due custodi, toscani come noi, Massimo di Prato e Bruno di Tavarnelle in Val di Pesa, il che ci fece sentire più a casa nostra. C'era un garage dove mettemmo la nostra giardinetta, che suscitò qualche gelosia, perché trovammo ripetutamente le gomme a terra. Quando poi arrivarono anche i due motorini, i dispettucci si moltiplicarono. Ma il motorino l'avevano tutti, e così organizzammo anche delle corse campestri attraverso il parco, anzi delle vere e proprie gincane fra vialetti, scale, salite e discese.

Oltre alle gelosie per la macchina, mi accorsi presto di gelosie ancora più pericolose da parte dei due colleghi miei pari grado, ma più anziani e non ancora liberi docenti. Il primo, residente a Merate, ambiva a essere un tecnologo, costruttore di strumenti ed esperto di elettronica. In realtà era un temibile distruttore, e aveva la fama di sottrarre le parti che gli servivano da esperienze montate da altri borsisti o da studenti. Era alto e grosso, pochissimo agile. Camminava in modo pesante e, forse per darsi arie, teneva sempre in bocca una pipa spenta, parlando con sussiego del proprio lavoro. Però non pubblicava niente. Il giorno non lo si vedeva quasi mai, perché, diceva, lavorava la notte. In realtà, la notte nel suo studio c'era solo la luce accesa e la giacca appesa alla seggiola. Le sue reazioni alla mia venuta furono molto simili a quelle di un gatto di casa quando arriva un altro gatto da fuori. Nel mostrarmi il telescopio, la strumentazione per la misura delle lastre e la camera oscura mi fece più o meno questo discorso: "Finora questi erano il mio telescopio e la mia camera oscura, da qui in avanti faremo a metà". E difatti stabilimmo di dividerci equamente le notti di osservazione assegnate ogni mese alla spettrografia: sette sarebbero state mie e sette sue. Le altre quindici notti, quando la luna era nuova o ridotta a un piccolo falcetto, erano per i fotometristi. Le osservazioni fotometriche

hanno bisogno infatti di un cielo molto scuro, a differenza delle osservazioni spettrografiche, in cui la fenditura dello spettrografo lascia passare solo la luce della stella in esame. Comunque questa divisione durò poco, perché durante le sue notti la cupola dell'osservatorio restava sistematicamente chiusa.

L'altro collega era un teorico; si occupava di evoluzione stellare, ma seguiva i suoi collaboratori che facevano osservazioni fotometriche. Aveva molti interessi e pubblicava abbastanza. Esercitava un certo fascino sui suoi studenti e in particolare sulle studentesse. Ma anche lui, benché in modo diverso dall'altro collega, non sembrò gradire la mia venuta. Durante una riunione in cui parlavamo dei nostri lavori - l'unica riunione del genere tenuta a Merate nei dieci anni in cui vi ho lavorato - presentai l'ultimo mio lavoro sulle stelle Be, che era stato appena pubblicato. Ricevetti delle critiche da lui che non aveva alcuna conoscenza dell'argomento. Per molti anni ci siamo soltanto rivolti un cenno di saluto, poi improvvisamente mi si è dimostrato amico.

Lo stesso Zagar, che mi aveva accolto abbastanza amichevolmente, forse per amor di quiete, cercava con mezzucci di tenermi subordinata agli altri due, disconoscendo le mie qualifiche e ostacolando la mia ricerca.

IL PRIMO LAVORO che feci a Merate fu l'analisi spettroscopica della stessa cefeide su cui avevo fatto la tesi, Ff Aquilae. Abetti aveva chiesto e ottenuto per me degli spettri ad alta risoluzione presi al telescopio di monte Wilson, spettri di qualità di gran lunga superiore a quelli con cui avevo lavorato fino ad allora, ottenuti col prisma obiettivo di Arcetri e con lo spettrografo di Asiago. Uscì un grosso lavoro, che ritenevo uno dei più importanti svolti da me fino ad allora. Lo portai a Zagar per esporgli i principali risultati. Mi disse che non aveva tempo e che gli lasciassi il manoscritto. Ogni tanto gli chiedevo se lo avesse letto, ma non trovava mai il tempo, finché, dopo un mese o più che lo teneva nel cassetto, mi disse che lo avrebbe pubblicato sugli "Atti della Società Scientifica Lombarda". E così fece, malgrado le mie proteste. Infatti avrebbe dovuto inviarlo, come di norma, alla principale rivista italiana di astronomia, le "Memorie della Società Astronomica Italiana", che aveva una buona diffusione anche all'estero.

Oggi non si usa più pubblicare su riviste nazionali, ma solo sulle quattro o cinque principali riviste internazionali, scritte in inglese, che è ormai l'esperanto di tutte le comunità scientifiche, e lette da tutta la comunità astronomica. Mandare il mio lavoro agli "Atti della Società Lombarda"

significava seppellirlo, perché solo i soci della Società lo avrebbero letto, e forse nemmeno loro.

Oltre al lavoro di ricerca, in quei mesi terminai di scrivere un testo di fisica stellare, risultato degli studi fatti in preparazione dell'esame di libera docenza, che venne pubblicato dall'Editrice Universitaria di Firenze. Almeno per l'Italia, il mio Corso di fisica stellare rappresentava una novità.

Intanto, disponendo di un telescopio di un metro e di un buono spettrografo, anche se non certo paragonabile a quello di monte Wilson, avevo deciso di iniziare un nuovo programma di ricerca, adatto alla strumentazione di cui disponevo. Leggendo la letteratura, trovai sull'"Astrophysical Journal" una noticina in cui si parlava delle strane caratteristiche di un gruppo di stelle di tipo spettrale A ed F (cioè con una temperatura superficiale compresa fra i 10.000 e i 6000 gradi circa).

Le caratteristiche dello spettro dell'idrogeno, che sono un eccellente indice dello splendore assoluto delle stelle in quell'intervallo di temperature superficiali, indicano che si tratta di stelle relativamente giovani, ossia in quella fase della loro vita che potremo chiamare della maturità, e quindi senza le variazioni luminose irregolari che caratterizzano le stelle molto giovani, ma ancora lontane dalla fase di gigante rossa che annuncia il passaggio alla "terza età". La posizione nella Galassia, i loro moti e la distanza da noi, tutto stava ad indicare che si trattava di stelle di popolazione I, come il Sole. Caratteristica comune alle stelle di questa popolazione è di avere la stessa composizione chimica, e cioè circa la stessa percentuale di elementi più pesanti dell'idrogeno e dell'elio, quelli che nel "gergo" astronomico sono chiamati metalli, includendo anche carbonio, azoto, ossigeno, neon eccetera, che in realtà metalli non sono. La particolarità del gruppo di stelle segnalato nella nota di "Astrophysical Journal" era data dalla presenza nei loro spettri di righe particolarmente intense di molti metalli, molto più intense di quelle presenti nello spettro delle stelle normali aventi stessa temperatura, splendore assoluto ed età. Altri elementi, come per esempio il calcio, mostravano righe assai più deboli del normale. Composizioni chimiche anomale, risultato del mescolamento fra gli strati interni, in cui hanno luogo le varie reazioni nucleari che accompagnano la fase di gigante rossa, e l'atmosfera, sono frequenti in stelle in fase avanzata di evoluzione, ma sono inspiegabili in stelle più giovani. D'altra parte, se queste stelle si fossero formate da nubi di gas con composizione chimica anomala, essa avrebbe influenzato anche la loro temperatura superficiale e il loro splendore assoluto. L'unica conclusione possibile è che si tratti di stelle con massa, raggio e splendore assoluto normali, con una composizione chimica generale normale, e che le

anomalie chimiche siano solo un effetto "di pelle", presenti unicamente negli strati superficiali. Il problema è quello di capire quale sia la causa che produce le anomalie, e perché esse abbiano luogo soltanto in un ristretto intervallo di temperature superficiali e solo in un 15 per cento circa delle stelle in quell'intervallo. Si tratta di un problema ancora oggi non del tutto risolto. La teoria più accettabile, ma che non spiega in modo soddisfacente tutte le anomalie spettroscopiche, è la seguente. Si nota che le anomalie si verificano in stelle le cui atmosfere sono particolarmente calme: non ci sono correnti convettive (queste, per ragioni fisiche, si verificano solo in stelle con temperature superficiali inferiori a 6000 gradi). Inoltre, queste stelle hanno velocità di rotazione particolarmente basse, a differenza delle stelle normali comprese in quello stesso intervallo di temperature superficiali, che ruotano molto più rapidamente. Si pensa che la calma atmosferica permetta una separazione degli elementi. Quelli il cui spettro è molto ricco di righe, come il ferro e le terre rare, assorbono più fotoni e perciò vengono spinti in alto dalla pressione della radiazione, che li accumula negli strati superiori dell'atmosfera. Altri elementi, invece, il cui spettro contiene poche righe, come l'elio e il calcio, assorbono meno fotoni, e su di essi prevale l'effetto della forza di gravità, che li spinge verso l'interno. Così si osserverà un eccesso di atomi del primo gruppo e una scarsità di quelli del secondo gruppo.

Il primo lavoro su questo nuovo argomento, e il secondo dal mio arrivo a Merate, seguì la sorte di quello su Ff Aquilae: fu seppellito negli "Atti" di qualche accademia. Pretesi che il mio terzo lavoro meratese fosse pubblicato sulle "Memorie". Zagar acconsentì, ma poiché diceva che doveva leggerlo, lo tenne nel cassetto per mesi, e si decise a pubblicarlo solo dopo una mia lettera piuttosto dura, che lo accusava di voler nascondere o ostacolare le mie ricerche.

Questa dunque fu la prima accoglienza che ricevetti a Merate, e che mi faceva rimpiangere amaramente Arcetri e Abetti.

Le notti invernali di osservazione al telescopio erano molto dure, non solo per il freddo e l'umidità. A volte un'unica posa durava anche sei o sette ore, durante le quali dovevo tenere quasi in continuazione l'occhio al telescopio per mantenere la stella sulla fenditura dello spettrografo. Infatti, il moto orario dello strumento, che permette al telescopio di seguire il moto apparente della volta celeste da est ad ovest, raramente è così perfetto da mantenere la stella puntata per ore, e nel caso del telescopio di Merate nemmeno per una diecina di minuti. Stare soli in cupola nel buio quasi completo guardando quel puntino luminoso sulla fenditura ha un effetto ipnotico, e soprattutto durante le pose più lunghe è facile addormentarsi.

Dovevo reagire ascoltando musica alla radio, mentre talvolta mi faceva compagnia Diana, la lupa di uno dei custodi, oppure una gatta, che avevo battezzato Smeraldina per il verde intenso dei suoi occhi.

L'OSSERVATORIO COSTITUIVA quasi una piccola comunità completamente isolata dal resto del paese. E quest'ultimo non offriva certo molte possibilità di svago. Così a volte ci trovavamo a casa dell'uno o dell'altro. Avevamo fatto amicizia soprattutto con Massimo, il tecnico di Prato, che, sebbene fosse su sponde politiche opposte alle nostre, era la persona più interessante e partecipe delle vicende politiche, sociali e di costume. Avevamo vissuto quasi un quarto di secolo sotto un regime totalitario; da meno di dieci anni avevamo imparato a conoscere la democrazia, sia pure fortemente influenzata dalla Chiesa e dagli Stati Uniti. Anche se la Costituzione affermava che tutti i cittadini, uomini e donne, avevano gli stessi diritti, in realtà questi principi erano ancora ben lungi dall'esser messi in pratica. Chi è nato dopo la seconda guerra mondiale probabilmente non si rende conto di quanto l'Italia sia cambiata e di come allora ci si sentisse coinvolti dalla politica e dalle ingiustizie sociali. La sera, quando non si osservava, Massimo veniva quasi sempre da noi e discutevamo di tutto questo, e guardavamo anche la televisione, che cominciava a penetrare sempre di più nelle case. Oggi, grazie ai satelliti, possiamo assistere in tempo reale alle Olimpiadi negli Stati Uniti o in Giappone, ma allora era diverso. Nel '53, durante il nostro soggiorno parigino, la trasmissione dall'Inghilterra alla Francia dell'incoronazione della regina Elisabetta fu un grande evento. Poi, nel '54, quando eravamo ancora a Firenze, la gente si affollava nei bar per seguire il campionato mondiale di calcio, in Svizzera, che vide l'eliminazione dell'Italia già negli ottavi di finale. Ma l'avvenimento televisivo di quegli anni fu la trasmissione "Lascia o raddoppia" che divenne l'argomento di tutte le conversazioni, creò i primi personaggi televisivi ed ebbe un ruolo non trascurabile nell'omogeneizzazione del linguaggio. Fra i vincitori di "Lascia o raddoppia" ci fu anche un giovane appassionato di astronomia, Paolo Paolicchi, che oggi è docente di astrofisica all'università di Pisa.

Durante l'estate del '54 ci fu il trionfo della spedizione guidata da Ardito Desio, con la conquista del K2, e pochi giorni dopo morì De Gasperi, che insieme a Togliatti era stato una delle figure dominanti della politica italiana nell'immediato dopoguerra. Un altro avvenimento importante fu il ritorno di Trieste all'Italia, il 5 ottobre del '54. Dalla fine della guerra ad allora era stata "territorio libero" amministrato dagli alleati. C'era sempre il pericolo che passasse sotto la Jugoslavia, e se ne parlava spesso sia quando ero

ancora ad Arcetri, con un giovane laureando triestino, sia a Merate, con Zagar e con il mio collega tecnologo, che erano di quelle parti.

Verso la fine del '54 morì anche Enrico Fermi, che tanta parte aveva avuto nella realizzazione della bomba atomica, ma che era stato anche l'iniziatore della scuola di fisica italiana.

Un fatto di cronaca oggi inconcepibile, e indice di quanto siano cambiate le leggi e il costume, coinvolse Fausto Coppi e la sua amante, la "dama bianca". Quest'ultima finì addirittura in galera per il reato di adulterio. La cosa più mostruosa era che per questo "reato" la donna era punita in maniera diversa e più severa dell'uomo.

PRIMA DI PARTIRE per Merate, avevo concorso per una borsa del Cnr per l'estero. Volevo andare in Olanda, a Utrecht, famosa per la sua scuola di fisica solare e per la teoria delle atmosfere stellari. Pochi mesi dopo il trasferimento a Merate ebbi la notizia che avevo vinto la borsa per un soggiorno di sei mesi. Quando lo dissi a Zagar, mi aspettavo che per lo meno si congratulasse. Invece, nero e aggrondato, mi disse che era impossibile che me ne andassi per un periodo così lungo, e che avrei dovevo rinunciare alla borsa. Poi, di fronte alla mia determinazione a non rinunciare a quello che doveva invece rappresentare un arricchimento scientifico per me e di conseguenza anche per il nostro osservatorio, si rassegnò.

A febbraio o ai primi di marzo del '55 partimmo per Utrecht con la nostra giardinetta. Durante il viaggio ci fermammo a Mannheim, una città ricostruita completamente, perché durante la guerra era stata rasa al suolo. Arrivammo poi in quella che aveva tutto l'aspetto di essere la periferia di una città molto grande. Si chiamava Köln, un nome che non avevamo mai sentito. Possibile che non conoscessimo l'esistenza di una città così grande e con cattedrali gotiche così maestose? La pubblicità dell'Eau de Cologne ci illuminò. Ma certo, Köln era il nome tedesco di Colonia!

Arrivammo in Olanda. Quello che ci colpì, oltre ai mulini e ai barconi che navigavano su canali più alti della nostra strada, fu la grande gentilezza e affabilità degli olandesi, la libertà dei bambini che scorrazzavano dovunque in bicicletta o si esibivano in capriole acrobatiche, senza mamme che li avvertissero continuamente di stare attenti, di non sudare, di non farsi male, come succedeva da noi. L'osservatorio, o meglio lo Sterrewacht Sonnenborgh, si trovava lungo un canale, su una piccola collinetta alta forse dieci metri, ma che in mezzo alla pianura olandese sembrava un'elevazione tutt'altro che trascurabile. Allora, l'Olanda era molto meno motorizzata dell'Italia, e tutti giravano in bicicletta, delle pesanti biciclette nere, col sole

e con la pioggia, e il nostro arrivo in macchina all'osservatorio destò una certa sorpresa.

Fummo accolti dal direttore, Marcel Minnaert. Ci impressionò la sua gentilezza, la sua calda umanità. Mi ricordava un po'"Abetti e un po"

il babbo mio. Ci mise a disposizione una stanza usata come foresteria, dove avremmo potuto restare per tutto il periodo della nostra permanenza in Olanda. Il giorno dopo conobbi i colleghi. I due più anziani erano Houtgast, un fisico solare con una grande barba che lo faceva sembrare molto più vecchio, e de Jager, studioso della fisica delle atmosfere stellari. Quest'ultimo era quasi un mio coetaneo, e anche lui aveva avuto un passato da atleta. C'erano poi altri tre o quattro ragazzi più giovani, la segretaria di Minnaert, alcuni calcolatori e tecnici e l'addetta alle pulizie. Ogni mattina verso le dieci e mezzo ci riunivamo tutti per il caffè, senza distinzioni gerarchiche, dalla pulitrice al direttore. Si parlava un po' di tutto, delle ultime notizie scientifiche e dei fatti del giorno, dei progressi nel lavoro di ricerca e dei piccoli problemi dell'istituto.

Parlavano naturalmente in olandese, e Minnaert si sforzava di tradurre il più possibile, perché non mi sentissi esclusa. Conosceva bene l'inglese, il francese, il tedesco e il russo, e si arrangiava con lo spagnolo e con l'italiano. Con lui parlavo soprattutto in francese, che allora, dopo il soggiorno parigino, mi era molto più familiare dell'inglese. Minnaert e sua moglie abitavano in un appartamento dentro l'osservatorio e ci invitavano abbastanza spesso la sera o la domenica. Entrambi comunisti come noi, erano profondamente idealisti e, ci sembrava, molto più ingenui di noi. Minnaert era vegetariano come me, anzi non mangiava nemmeno uova e non usava il burro, ma solo margarina vegetale; faceva eccezione per il formaggio e il latte. Seduto su una bassa poltrona, quasi arrotolava le sue lunghe gambe ripiegandole. Amava la musica e tutte le domeniche suonava il pianoforte con un'amica di famiglia, e insieme cantavano brani d'opera. Morì di cancro dopo un viaggio di assistenza culturale e sociale in Vietnam, ancora relativamente giovane.

A Minnaert esposi il programma che avrei voluto svolgere. Avevo sempre lavorato all'interpretazione di spettri stellari, ero quindi essenzialmente un'astrofisica sperimentale. Avrei voluto fare anche un lavoro teorico, che mi avrebbe permesso una più completa interpretazione dei risultati osservativi. Minnaert mi propose di calcolare alcuni modelli di atmosfere stellari per diversi valori della temperatura e della gravità superficiali, nelle due ipotesi che il calore venga trasportato dall'interno alla superficie esclusivamente per radiazione, o anche in parte per convezione. (1) Il risultato di questi calcoli permetteva di ottenere uno spettro teorico da

confrontare con quello osservato per vari tipi di stelle. Modificando i valori di temperatura, gravità e modo di trasporto del calore fino ad ottenere il migliore accordo fra spettri osservati e calcolati, si poteva ricostruire la struttura delle atmosfere reali. Il problema era interessante, soprattutto se fossi riuscita a calcolare modelli per un ampio intervallo di coppie di valori di temperature e gravità.

Così cominciai il lavoro di calcolo. Allora non c'erano i calcolatori elettronici, e il problema veniva affrontato tramite integrazioni numeriche. Le operazioni erano molto semplici, ma numerose e ripetitive. Quello che oggi si può fare in pochi secondi, purché si disponga di programmi adeguati, che hanno richiesto mesi o anni per essere messi a punto, allora si eseguiva con calcolatrici elettromeccaniche, o addirittura con un semplice regolo calcolatore, oggetti ormai appartenenti alla preistoria del calcolo. Tuttavia, attraverso questi calcoli lunghi e noiosi, si seguiva da vicino il procedimento, ci si rendeva conto dei vari passi, cosa che invece spesso non succede quando si usa un programma standard per quel tipo di problema, limitandosi a immettere i dati nel computer e ad aspettare i risultati. Lavoravo con accanimento, per individuare finalmente in quella serie di tabelle, in quella sfilza di numeri, l'andamento caratteristico di certe grandezze misurabili, da confrontare con quelle realmente osservate.

UTRECHT È LA SEDE di una grande e importante università. E" una città piccola, popolata soprattutto di studenti. Come quasi tutte le città olandesi, è attraversata da canali, ed è circondata da un canale più grande, percorso da barconi per il trasporto di merci, su cui abitano le famiglie dei proprietari. Sul ponte si vedono bambini, cani, piante e panni stesi a asciugare, come nei giardinetti delle casette di periferia. Le case in città ci colpivano perché erano generalmente composte da due appartamenti che, invece di essere disposti ciascuno su un piano come da noi, erano separati verticalmente, e avevano scale di legno molto ripide. Alle finestre, anche quelle che danno sulla strada, non ci sono né persiane né tende, e si possono vedere gli interni illuminati come fossero vetrine.

La piccola Olanda è molto più densamente popolata dell'Italia, eppure le sue città sono ricche di verde, con grandi parchi dove bambini e cani possono correre liberi. Ci sono numerosi sentieri riservati alle biciclette, che ancora oggi restano uno dei principali mezzi di trasporto. Treni leggeri, veloci e sempre in orario, con frequenza di mezz'ora collegano Utrecht con Amsterdam, l'Aia e altre città minori. Così per noi era facile spostarci e vedere gran parte dell'Olanda durante il fine settimana.

Il costo della vita era allora incredibilmente basso, molto più basso che in Italia. La maggior parte degli studenti universitari aveva anche qualche lavoro a tempo parziale per mantenersi agli studi. Inoltre, come ci raccontava Minnaert, già allora c'era la possibilità di ottenere un "prestito d'onore" dalle banche, da restituire appena si fosse trovato il primo impiego dopo la fine degli studi. Di questa forma di prestito si è cominciato a parlare appena oggi in Italia e, mi sembra, concretizzando poco o niente.

Anche le scuole elementari e medie ci sorprendevano per la quantità di ore di frequenza al giorno e di giorni all'anno. Ma erano scuole a tempo pieno, in cui si faceva lezione al mattino, e al pomeriggio sport e giochi, oltre a quelli che noi chiamiamo i compiti a casa. L'unico mese di vacanza era luglio, il mese più caldo e tradizionalmente dedicato alle ferie, come agosto da noi.

Durante il soggiorno a Utrecht, fui invitata a partecipare al congresso della Società astronomica olandese. Oltre all'usuale presentazione dei lavori di ricerca, che il povero Minnaert, seduto accanto a me, si preoccupava di tradurmi, ci furono un avvenimento "culturale" e uno sportivo. Il primo consisteva in una commedia recitata dagli astronomi, in cui io facevo la parte dell'alieno piovuto sulla terra, e Minnaert lamentava l'alto costo della carta per i registratori, svolgendo un grosso rotolo di carta igienica. L'altro fu una partita di calcio su un campetto di periferia. Io giocavo in porta, ma non detti una gran prova come portiere. La porta mi sembrava smisuratamente larga ed alta. Quando i gol erano ormai arrivati a dieci o undici per parte, fece il suo ingresso in campo un bel cavallo, che sembrava divertirsi molto a rincorrere il pallone, tanto che dovemmo interrompere la partita e lasciarlo spadroneggiare.

VERSO LA METÀ DI AGOSTO ci fu l'assemblea dell'Unione astronomica internazionale, che di regola si tiene ogni tre anni. La prima dopo la guerra era stata quella di Zurigo, nel '48; poi nel '52 ci fu l'assemblea di Roma in cui Baade annunciò la scoperta delle due popolazioni stellari. Ma a nessuna delle due avevo potuto assistere. Infatti, la partecipazione era considerata come una specie di premio che veniva dato a chi aveva già una certa anzianità e il riconoscimento da parte della comunità nazionale. Nel 1955 ero stata proposta come membro dell'Unione e invitata ufficialmente all'assemblea. Essendo già considerato questo un grande onore, non era previsto alcun trattamento di missione e nemmeno un rimborso delle spese, ma solo l'assegnazione di una modestissima somma da parte del proprio istituto, come contributo parziale. Poiché il congresso si teneva a Dublino, le spese di viaggio da Utrecht sarebbero state molto

inferiori che se fossi dovuta partire da Milano. Sul traghetto che attraversava la Manica trovammo altri colleghi, fra cui alcuni italiani. La sosta a Londra ci permise di fare un rapido giro della città e di scoprire che gli alberghi londinesi lasciavano molto a desiderare in fatto di pulizia e di comodità. L'ultima tappa del viaggio per l'Irlanda, compiuta prima in treno e poi in traghetto, fu allietata dalla presenza dei colleghi italiani e di quelli di Utrecht. Rammento l'eccitazione di un collega finlandese, J. Tuominen, che ci parlava della scoperta dei primi rumori radio da Giove, fatta da due radioastronomi, Bernard Burke e Kenneth Franklin.

Era dunque la prima volta che partecipavo a questa grande assemblea. I lavori si svolgevano all'interno di una trentina di commissioni, una per ogni campo di ricerca. Io partecipai a quelle sugli spettri stellari e sulle atmosfere stellari. La prima era relativa a ricerche di carattere prevalentemente osservativo, mentre la seconda era di carattere più teorico. I lavori consistevano in una serie di riunioni di tipo organizzativo, piuttosto noiose, e in altre di carattere scientifico, in cui si discutevano i risultati più recenti e i problemi da affrontare, cercando anche di organizzare collaborazioni a livello internazionale. Oltre a queste riunioni ristrette, a cui partecipava al massimo una cinquantina di persone, c'erano sedute plenarie, con conferenze tenute dai maggiori scienziati su argomenti di grande attualità. Fra questi grossi nomi, conosciuti solo attraverso i riferimenti bibliografici, c'era Otto Struve, che fu nominato presidente dell'Unione per i tre anni successivi. Con Struve avevo avuto uno scambio di corrispondenza a proposito di un mio lavoro su una variabile cefeide di breve periodo, che egli aveva citato sulle "Publications of the Astronomical Society of Pacific" e al quale Abetti mi aveva incoraggiato a scrivere.

Struve era il discendente di una famiglia di astronomi russi, altrettanto famosa di quella italofrancese dei Cassini. Il suo antenato F. G. Wilhelm Struve (1793-1864) aveva fatto una delle prime misure di parallassi stellari, (2) le prime determinazioni accurate dei moti delle stelle doppie per il calcolo delle loro orbite. A lui si deve una lista di circa tremila stelle doppie, pubblicata nel 1827. Era stato direttore dell'osservatorio di Dorpat (oggi Tartu in Estonia) e dal 1839 di quello di Pulkovo, vicino a Leningrado. Gli era succeduto nella direzione dell'osservatorio di Pulkovo il figlio Otto (1819-1905) che continuò il lavoro del padre, compiendo ripetute osservazioni di stelle doppie, tanto che nel 1850 erano state calcolate le orbite di venti sistemi binari. I due figli di Otto, Karl Hermann Struve (1854-1920) e Gustav Wilhelm Ludwig (1858-1920), furono anch'essi astronomi. Il figlio di Karl Hermann, Georg Otto Hermann (1886-1933), pubblicò una decina di lavori su Saturno, misurò il diametro di Venere e

fece osservazioni di Urano e dei suoi satelliti. Otto Struve (1897-1963) era figlio di Gustav e apparteneva dunque alla quarta generazione di astronomi della famiglia, insieme al cugino Georg.

Nato a Kharkhov, Otto entrò all'università nel 1914, ma i suoi studi furono interrotti dalla guerra. Tornato a Kharkhov, nel 1918 prese un primo diploma in astronomia. Ma quando scoppiò la rivoluzione fu richiamato alle armi e poi, mentre l'armata rossa avanzava, fu costretto con altri superstiti dell'esercito dello zar a fuggire in Turchia, su una nave piena di rifugiati. In Turchia Otto non riuscì a trovare alcun lavoro, cosicché la vedova di suo zio Hermann scrisse al direttore dell'osservatorio di Yerkes, E. B. Frost, che lo invitò ad andare negli Stati Uniti come assistente alle osservazioni di spettri stellari. Senza soldi e senza visto, imbarcato come clandestino su una nave che trasportava grano, Struve raggiunse gli Stati Uniti e cominciò subito le osservazioni, ottenendo il dottorato dall'università di Chicago nel 1923.

Struve era alto, alquanto strabico, all'aspetto burbero e di poche parole. Parlava inglese con un forte accento che non si poteva definire né russo né tedesco, ma staccava lentamente le parole. Era un inglese per me comprensibilissimo, a differenza di quello degli inglesi e, soprattutto, degli americani. Le sue ricerche erano analoghe alle mie analisi di spettri di stelle con caratteristiche peculiari. Lavorare con lui, e utilizzare gli spettri di monte Wilson e di monte Palomar, che rappresentavano quanto di meglio c'era allora, sarebbe stato utilissimo per me e per i miei progetti di ricerca. Però lui era così importante e sembrava tanto burbero e scostante che non avevo il coraggio di chiedergli un incontro. Eppure, nel programma dell'assemblea era previsto un certo numero di ore in cui il futuro presidente dell'Unione astronomica riceveva i membri e i futuri membri. Se non fosse stato per Aldo, che mi spingeva e tormentava in continuazione perché mi facessi coraggio, non gli avrei mai chiesto un appuntamento. Finalmente mi decisi, e scoprii che Struve era in realtà molto disponibile. Gli parlai del mio lavoro, gli chiesi se mi avrebbe accettato nel suo dipartimento a Berkeley, all'università di California, e alla sua risposta affermativa dissi che avrei cercato di avere una borsa di soggiorno e di viaggio. Il colloquio con Struve mi aveva liberato da una grossa preoccupazione e mi faceva sperare di poter presto avere l'opportunità di far ricerca con colui che al momento era la massima autorità nel campo della spettroscopia stellare. Ora era anche più piacevole godersi i momenti di libertà a Dublino, quella vita apparentemente rilassata di una città tranquilla e un po'"fuori dal mondo, con i suoi abitanti gentili ed estroversi.

TORNATA A UTRECHT, ripresi il calcolo dei modelli stellari e cominciai il lavoro più interessante dell'interpretazione dei risultati. Anche il soggiorno olandese si avviava al termine, e pensavo come a un incubo all'idea di tornare a Merate, in quell'ambiente così chiuso e meschino, in quel borgo di campagna, sia pure a soli trenta chilometri da quella Milano che ci aveva accolto subito dopo la guerra e che era un po'"la nostra seconda città. In autunno il lavoro era finito e pronto per essere inviato alla rivista nazionale olandese, il "Bulletin of the Astronomical Institutes of Netherlands", che aveva un'ampia diffusione internazionale.

A Merate ripresi le osservazioni delle stelle chimicamente peculiari, ed ebbi anche l'aiuto di una giovane meratese, laureatasi in fisica a Pavia. Figlia di un mobiliere del paese, era destinata a lavorare nell'azienda di famiglia. Avrebbe voluto invece proseguire a fare ricerca, e così accettò molto volentieri il mio invito a collaborare nelle osservazioni. Riuscii anche, con gran fatica, a persuadere il direttore a darle una piccola borsa con i fondi del Cnr. Infatti l'osservatorio di Merate, insieme a quelli di Arcetri e Asiago, costituiva il Centro di astrofisica del Cnr e aveva fra i suoi scopi anche quello di permettere la formazione di neolaureati.

Oltre a continuare il lavoro di ricerca, dovevo anche cercare di esercitare la mia libera docenza. Sperare di avere un incarico a Milano o a Pavia era inutile, almeno secondo Zagar. Potevo, e anzi dovevo, almeno in teoria, tenere un corso libero. Andai all'istituto di fisica a Milano, e chiesi ai docenti del terzo e quarto anno di procurarmi un incontro coi loro studenti, a cui esposi il programma di un corso di fisica stellare che mi proponevo di svolgere. Ci fu un discreto interesse da parte loro, e così cominciai a tenere una serie di lezioni a una diecina di studenti.

Uno dei problemi della separazione fra osservatori e università è proprio quello di perdere il contatto con gli studenti e quindi di non avere laureandi, dalle cui file possano uscire i futuri ricercatori astronomi. Il corso libero poteva in parte servire ad avvicinare qualcuno all'astrofisica, ma era difficile assegnare tesi di laurea su un corso non ufficiale. Così, almeno per quei primi anni, ebbi solo qualche borsista, per breve tempo e per qualche saltuaria collaborazione. Ma intanto mi davo da fare per ottenere una borsa per gli Stati Uniti.

In via Bigli a Milano c'erano l'Usis (United States Information Service) e la biblioteca americana, da cui ebbi tutte le informazioni per ottenere una borsa "Fulbright" per il viaggio e una borsa "SmithMundt" per il soggiorno. Dovevo riempire parecchi moduli, sostenere un esame di lingua inglese e dimostrare che l'istituto dove volevo recarmi - il dipartimento di astronomia dell'università di Berkeley - era disposto ad accogliermi. Sia io che Aldo,

che sarebbe venuto con me, dovevamo poi sostenere una visita medica, in una clinica indicata dall'Usis, per dimostrare che non avevamo malattie infettive. Aldo temeva che scoprissero che era stato malato di polmoni, ma alla clinica non si accorsero nemmeno della pleurite di cui aveva sofferto una ventina di anni prima. Ci parve quasi un miracolo.

Infine, dovemmo riempire un lungo modulo in cui oltre a informazioni su questioni del tutto private come la razza e la religione, ci chiedevano se eravamo mai stati iscritti al partito fascista o a quello comunista. Erano abbastanza irritanti le domande sulla razza e la religione, e altrettanto fastidioso era vedere fascisti e comunisti messi sullo stesso piano. L'adesione obbligatoria alle organizzazioni giovanili fasciste ci fu perdonata; quanto al comunismo, eravamo abbastanza anarchici per essere stati sempre e solo simpatizzanti senza alcuna tessera. Così ci fu concesso il visto, e poco prima del Natale del '55 tutto era pronto per la partenza. Una norma della borsa "Fulbright" imponeva allora che il viaggio avvenisse via mare. Il lungo viaggio verso quelli che erano ancora considerati i mitici States stava per cominciare.

NOTE:

(1) Il trasporto del calore può avvenire in tre modi: per radiazione (come avviene, per esempio, con una lampada, che irraggia luce e calore), per convezione (come avviene in un liquido o in un gas in cui le correnti calde salgono, mentre quelle fredde scendono, per esempio nell'acqua che bolle) o per conduzione (scaldando un pezzo di metallo ad un'estremità, l'altro estremo si riscalda). Nelle stelle, poiché il gas ha una bassissima conduttività, il calore prodotto al centro dalle reazioni nucleari si propaga verso l'esterno per radiazione, e in condizioni particolari, dipendenti dalla struttura interna della stella, anche per convezione.

(2) Si chiama parallasse stellare annua l'angolo sotto cui da una stella si vede il semiasse dell'orbita terrestre. Misurando la posizione di una stella quando la Terra si trova in un punto della sua orbita e ripetendo la misura sei mesi dopo, quando la Terra è in posizione diametralmente opposta, si ottiene il valore della parallasse della stella. Da questa, e dalla lunghezza del diametro dell'orbita terrestre, si ricava con una formula elementare di trigonometria la distanza della stella dal Sole.

Capitolo 6

America. Da New York a Berkeley, con una parentesi in Unione Sovietica

Era la metà di dicembre quando tutti i preparativi e i documenti per la partenza furono pronti. Il viaggio per mare da Genova a New York è stato uno dei pochi periodi di vacanza completa che ho avuto dal '56 a oggi.

Aldo era andato a Firenze a trovare i suoi, che lo accompagnarono a Genova. Io invece arrivai da Merate, insieme a Massimo, il giovane tecnico diventato nostro amico. Ora, oltre a venire spesso a casa nostra a fare lunghe chiacchierate, Massimo era anche diventato un mio collaboratore, svolgendo i calcoli per un lavoro iniziato al mio ritorno da Utrecht. La nostra nave era l'Augustus, uno degli ultimi famosi transatlantici. Avevamo avuto la fortuna di vederci assegnare una cabina di prima classe declassata a seconda, spaziosa e comoda. Abituati a una vita piuttosto spartana, a pasti quanto mai semplici e ripetitivi - insalata come aperitivo, spaghetti e uovo al tegamino - il ristorante dell'Augustus ci intimidiva e sorprendeva con i suoi camerieri in guanti bianchi, i tavoli per tre o quattro persone al massimo, l'abbondanza di bicchieri e posate. Un simpatico cameriere ci iniziò all'etichetta del breakfast all'americana: "Sempre bere l'orange juice prima del caffè!" E" una delle poche regole alimentari americane che abbiamo conservato. Dei nostri commensali ricordo una veneta sposata a un americano e un toscano con moglie americana, che ci insegnarono le prime parolacce inglesi. Per gran parte del viaggio avemmo poi per commensale fissa un'anziana signora americana molto gentile e compita.

I giorni di navigazione furono solo cinque o sei, ma fitti di iniziative per non fare annoiare i passeggeri: almeno due film al giorno, feste da ballo, giochi sul ponte e distrazioni di ogni genere, che ci trasportavano completamente fuori dalle nostre abitudini. Benché fosse dicembre, il tempo era bello e il mare calmo, e si potevano ammirare i delfini che saltavano dietro la nave. Solo gli ultimi due giorni il tempo cambiò, il mare arrivò a "forza sette" e cominciai a soffrire il mal di mare, mentre Aldo sembrava avere più appetito del solito. Sul ponte si camminava tutti inclinati di almeno venti gradi rispetto alla verticale, e guardare i temerari che marciavano su e giù con quell'inclinazione era uno spettacolo irreale.

Infine arrivammo in vista della Statua della Libertà. Eravamo tutti sul ponte, affascinati e un po'"commossi. Poliziotti e doganieri erano allora (lo sono ancora) particolarmente arcigni e sospettosi. Comunque, dopo un accurato esame dei nostri documenti e bagagli, e l'accertamento che i nostri nomi non figurassero in un grosso librone di indesiderabili e di ricercati, potemmo mettere piede sul suolo di New York. Cercavamo invano un posteggio di taxi, strascinando le nostre valigie. Chiedemmo a un passante nel nostro pessimo inglese, ma quello ci apostrofò con un "paisà", ci spiegò in anglonapoletano che i taxi bisognava prenderli al volo, e ci aiutò. Dall'albergo Aldo telefonò a Prezzolini, che aveva conosciuto a casa di Papini e che insegnava alla Columbia University. Saremmo andati a trovarlo il giorno dopo.

Ignari delle dimensioni delle città americane, decidemmo di andare a piedi, anche per vedere New York. Camminammo da un isolato all'altro per più di un'ora, lasciandoci alle spalle il centro con i grandi magazzini addobbati in modo sfarzoso e pacchiano per il Natale, e attraversando quartieri miseri e sporchi. Passammo davanti a un "albergo per poveri". Si vedeva uno stanzone squallido, pieno di disperati seduti su delle sedie di legno, semiaddormentati o con lo sguardo perso nel vuoto; all'angolo di una strada c'era un violinista, ma in quell'aria nitida e fredda sembrava gelasse anche il suono.

Finalmente arrivammo alla casa di Prezzolini, a uno o due isolati dalla Columbia University. Era un edificio non molto alto e vecchio; Prezzolini abitava all'ultimo piano, quasi una soffitta, ma con un terrazzo da cui si godeva un discreto panorama. Ci aveva preparato un pranzo pantagruelico, ravioli surgelati e una bistecca enorme che Aldo toccò appena, mentre io, vegetariana, mangiai di gusto i ravioli in salsa di pomodoro. Poi cominciammo a parlare di politica, di razzismo, di morale. Fu una discussione accanita, in cui mi trovai sempre in disaccordo con lui. Lo rivedemmo in altre occasioni, una volta anche a San Francisco, e poi vent'anni dopo, quasi centenario ma ancora lucido e vivacissimo, nella sua casa di Lugano, ospitale e amichevole con noi come lo era stato a New York.

Prima di partire per l'ovest, anzi per il far west, facemmo una scappata a Boston, dove Aldo aveva uno zio. Era emigrato giovanissimo, all'inizio del secolo, e si era sposato con un'irlandese, che sebbene fosse ormai anziana, conservava una strana bellezza, che ci ricordava Katharine Hepburn. La loro ospitalità fu cordialissima. C'erano figli e nipoti, e grandi festeggiamenti, perché era ormai vicina la vigilia di Natale.

Da New York a Berkeley ci aspettava un lungo viaggio in treno attraverso tutto il continente. Il tragitto da New York a Chicago, in buona parte lungo il fiume Hudson, in mezzo a boschi innevati, durò un giorno intero. A Chicago girammo un po', e poi per la stanchezza ci rifugiammo in un cinema. La mattina seguente si partiva per Berkeley, un viaggio che durava due giorni e una notte. Il paesaggio ci sembrò familiare, perché lo avevamo visto e rivisto nei tanti film western che appassionavano me e soprattutto Aldo, che non se n'è ancora stancato. Anche i nomi dei luoghi erano familiari, come Salt Lake City, la capitale dello Utah, lo stato dei mormoni, nella regione del Lago Salato. E" stata l'unica volta che abbiamo attraversato l'America in treno, ed è stata una splendida occasione.

Arrivammo a Berkeley la mattina. Dal treno si vedeva la baia di San Francisco e un altro treno sul lungo ponte che la attraversa. Berkeley era una città di meno di cinquantamila abitanti, secondo le informazioni turistiche; una piccola città, con una modesta stazioncina di campagna. Di taxi nemmeno l'ombra, ma pensammo che le distanze dovevano essere piccole, e che si potesse anche andare a piedi. Ci accorgemmo presto dell'errore e dovemmo tornare indietro per chiedere a un gentilissimo impiegato di chiamarci un taxi. Arrivati in centro, nel downtown, trovammo un discreto albergo al costo di un dollaro a notte, un prezzo basso anche per l'Italia degli anni '50.

Berkeley è una città di studenti; almeno una buona metà del centro è occupata dal suo campus universitario, dominato dal "Campanile" (lo chiamavano così, in italiano), una copia di quello di San Marco a Venezia.

Era Natale, il campus era deserto, i negozi chiusi ad eccezione di qualche supermarket. Ma il giorno dopo, Santo Stefano, non era festivo. Al dipartimento, alloggiato in quattro casette di legno, su una bassa collinetta verso la porta nord del campus, trovai Struve e la sua apparentemente arcigna segretaria, Miss Ness. Si offrirono di aiutarci a cercare un appartamento e ci dettero l'indirizzo della International House, un'istituzione che si occupa della prima sistemazione degli studenti stranieri, e offre la sua consulenza per tutti i problemi a cui può capitare di andare incontro, oltre a organizzare party e festicciole per facilitare le conoscenze e l'inserimento nella comunità studentesca.

Trovammo un appartamento ammobiliato: un ampio soggiorno, dove il letto ribaltabile si poteva nascondere in una specie di armadio, una piccola cucina e il bagno. Il prezzo era alla nostra portata e ci installammo là. Potevo cominciare a lavorare. Miss Ness mi accolse con un "Italy, mafia"; un astronomo cinese, emigrato in America al tempo della rivoluzione maoista, mi salutò con un gran sorriso e un "Italian, Lollobighida!". Dunque

la mafia per un verso e Gina Lollobrigida per un altro erano il fenomeno malavitoso e il personaggio pubblico più noti e rappresentativi dell'Italia. Del resto le uniche notizie dall'Italia riguardavano il papa e il Vaticano. Di rado si leggeva qualcosa sulle vicende politiche ed economiche del nostro paese.

Il dipartimento era piccolo. Oltre a Struve e alla sua segretaria, c'era un'assistente scientifica, Velta Zebergs, che faceva le misure degli spettri e tutte le operazioni di routine per Struve, preparandogli il materiale per l'interpretazione scientifica. Dello staff, termine che includeva soltanto il personale docente e ricercatore, facevano parte un altro spettroscopista oggi ben noto, George Wallerstein, un teorico di atmosfere stellari, L. G. Henyey, l'ammiratore cinese di Gina Lollobrigida, Su Shu Huang, teorico di stelle binarie, un esperto di spettroscopia molecolare, John Phillips, un radioastronomo, Harold Beaver, un fisico solare, Bill Livingston, e i Lynds. I Lynds erano una giovane coppia; Roger era esperto di strumenti e Beverly, un bella ragazza di origine e fisionomia india, di nebulose. Giovane era anche Morton Roberts, un altro radioastronomo, buon conoscitore della Divina Commedia, soprattutto dei passi di astronomia, che sarebbe divenuto poi direttore del National Radio Astronomical Observatory in West Virginia. Fra gli ospiti stranieri, oltre a me, c'era un argentino, Jorge Sahade, che lavorava con Struve. Sahade era ed è un astronomo molto noto, ma le sue interpretazioni degli spettri stellari mi trovano raramente d'accordo.

Struve disponeva di una gran quantità di spettri di stelle peculiari. Con questo termine si intendono stelle il cui spettro presenta anomalie di vario genere rispetto alla maggioranza delle stelle che hanno la stessa temperatura superficiale e lo stesso splendore assoluto. Mentre aspettavo di poter utilizzare qualche spettro dell'archivio di Struve, completai le misure e l'interpretazione di alcuni spettri che mi ero portata da Merate, e che erano oggetto di una campagna internazionale di osservazione di una stella variabile.

Qualche giorno dopo il mio arrivo, trovai fra la posta un bigliettino di Struve che mi assegnava il compito di studiare una serie di spettri di una stella un po'"più fredda del Sole. La sua peculiarità era data dalla presenza di due forti righe d'emissione in corrispondenza delle righe caratteristiche del calcio ionizzato una volta, che ha cioè perso un elettrone. Nel bigliettino erano elencate per filo e per segno tutte le operazioni che avrei dovuto fare. Questo naturalmente mi irritò subito. "Ma cosa crede", pensai, "che non abbia mai visto uno spettro? Che sia una a cui si lasciano tutte le noiose

operazioni di routine, per poi farsi lui la parte più interessante, quella dell'interpretazione?"

Cominciai con la prima operazione, il passaggio delle lastre al microfotometro. Lo strumento in questione era simile a quello di Merate, e il suo funzionamento mi fu spiegato da Su Shu Huang. La funzione del microfotometro è di trasformare gli annerimenti della lastra fotografica in un tracciato che dà l'intensità in funzione della lunghezza d'onda.

Struve era ancora abituato al vecchio sistema di guardare gli spettri al microscopio e stimare le intensità delle righe in emissione o in assorbimento secondo scale soggettive. Bisogna dire che, benché questo metodo fosse rudimentale, Struve riusciva a scorgere molti dettagli. Oggi, il metodo che io impiegavo allora sta a quello moderno, in cui tutto l'esame è compiuto automaticamente dal calcolatore, come quello a occhio di Struve stava al mio, basato sui tracciati microfotometrici.

Dall'esame dei tracciati mi accorsi presto che oltre alle anomalie segnalatemi da Struve ce n'erano altre. Le righe di assorbimento non erano sempre identiche da uno spettro all'altro, ma apparivano a volte più larghe e asimmetriche, a volte più strette. Compresi che la stella era in realtà una coppia di stelle legate gravitazionalmente, e cioè orbitanti attorno al comune baricentro. Nessuno si era accorto prima della duplicità, perché i due spettri sono molto simili e perché le righe della stella meno luminosa, essendo un po'"più deboli, sono in parte mascherate da quelle della compagna più splendente. Si cominciava solo allora a rendersi conto del fatto che quando le due stelle di un sistema binario sono abbastanza vicine, l'azione reciproca dell'una sull'altra provoca in generale una eccitazione degli strati più superficiali, quelli che nel Sole vengono indicati col termine "cromosfera". L'esistenza di una cromosfera, la sua estensione e il suo grado di eccitazione sono rivelati proprio dalla maggiore o minore intensità delle righe di emissione, dovute principalmente al calcio ionizzato e all'idrogeno, dato che queste sono le righe di gran lunga più forti nello spettro del Sole e delle stelle dello stesso tipo.

QUALCHE MESE DOPO avevo terminato lo studio e scritto la relazione. Allora seppi da Struve che avrebbe firmato il lavoro anche Jesse Greenstein, un astrofisico del Caltech (California Institute of Technology) a Pasadena, che gli aveva fornito gli spettri. Dovetti perciò andare a Pasadena per discutere con lui la mia interpretazione. Greenstein sembrò dapprima abbastanza diffidente, e volle controllare accuratamente tutte le misure e le righe che avevo scelto per l'analisi chimica dello spettro, ma alla fine parve soddisfatto. Il primo lavoro fatto a Berkeley poteva essere inviato

all""Astrophysical Journal", che era ed è ancora la principale rivista internazionale di astrofisica. Quella notte dormii nella foresteria del campus di Pasadena, e ricordo l'assordante concerto di grilli, in un clima quasi tropicale.

Durante quella breve visita al Caltech, conobbi Margaret e Geoffrey Burbidge. Erano una coppia di astrofisici inglesi, da tempo trapiantati in California, che proprio in quell'anno avevano terminato un poderoso lavoro, insieme a Fred Hoyle e William Fowler, sull'origine degli elementi. Anche per questo lavoro Fowler, e lui solo, ha avuto il premio Nobel. Quella ricerca ha costituito una pietra miliare nella storia dell'astrofisica. Si studiano le condizioni fisiche esistenti nell'interno delle stelle lungo tutto il loro cammino evolutivo, dalla formazione alla fine. A seconda dei valori della temperatura e densità centrali che esse hanno nel corso della loro vita, avvengono vari tipi di reazioni nucleari, che spiegano molto bene la formazione di quasi tutti gli elementi, a partire dall'idrogeno, e rendono conto della loro abbondanza cosmica. Faceva eccezione l'elio, che è molto più abbondante nell'universo di quanto prevedesse la loro teoria. Una soluzione a questo problema doveva arrivare una diecina di anni dopo con la scoperta della "radiazione fossile". Ma su questo ritorneremo nel capitolo 14.

I due Burbidge erano soprannominati "la bella e la bestia". Lei infatti era una donna graziosa e dall'aspetto delicato. Sembrava quasi una damina del Settecento, con i capelli grigi che sembravano incipriati, sempre benvestita e ordinata. Lui invece era grasso, sbracato, con la pancia che usciva spesso fuori dalla camicia. Lei era più portata alla sperimentazione ed era un'ottima osservatrice; lui invece era un teorico. Ma erano e sono ancora una coppia molto affiatata nel lavoro e nella vita.

A Pasadena incontrai anche Walter Baade, lo scopritore della popolazione II, e Horace W. Babcock, uno dei primi a misurare e studiare i campi magnetici stellari. Babcock e Baade stavano entrambi nella sede cittadina degli osservatori di monte Wilson e di monte Palomar. Io, data la quasi completa assenza di mezzi pubblici, mi spostavo dal Caltech alla sede degli osservatori e viceversa a piedi, in un caldo afoso e asfissiante. Si trattava di una distanza molto breve per gli americani, che usano la macchina anche per andare da un isolato all'altro, ma in realtà erano almeno sei chilometri, visto che impiegavo circa un'ora a percorrerli.

Un altro incontro, più importante dal punto di vista umano che scientifico, lo ebbi nello studio di Greenstein. Mentre stavamo discutendo il mio lavoro, arrivò ticchettando sui tacchi, con una camminata rapida e breve che mi è sempre parsa caratteristica delle segretarie e impiegate

americane, la segretaria scientifica di Greenstein, cioè colei che faceva per lui tutte le misure di routine sugli spettri. Si chiamava Mildred Matthews. Mi disse che era figlia di Harlow Shapley, il famoso astronomo, scopritore della posizione eccentrica del Sole nella Via Lattea. Mi confidò anche che conosceva Abetti, e amava molto l'Italia, dove veniva sempre durante la stagione musicale della Scala. Così, tanto per essere gentile, la invitai a venire a trovarci a Merate. Non pensavo certo che l'avrebbe fatto, e invece è stata per parecchi anni mia ospite e assistente scientifica.

DI RITORNO A BERKELEY consegnai a Miss Ness i biglietti del treno, e mi vidi contestare il fatto di aver speso mezzo dollaro per far colazione in treno. Questo faceva parte del suo modo oculato di amministrare le risorse del dipartimento. Ogni volta che avevo bisogno di un articolo di cancelleria, dovevo spiegarle per filo e per segno a cosa mi servisse; se chiedevo della carta, mi dava uno o due fo gli alla volta.

Ero tornata da Pasadena con un pacco di microfotogrammi di una stella, ¶u Sagittarii, già in parte studiata da Greenstein. Mi aveva detto che era molto strana: aveva una composizione chimica anomala, essendo quasi completamente priva di idrogeno, che è invece l'elemento di gran lunga più abbondante nel Sole, nelle stelle, nel mezzo interstellare e più in generale in tutto l'universo. A Merate la studiai in collaborazione con una giovane neolaureata, e ne determinammo in modo quantitativo più rigoroso la composizione chimica, che Greenstein aveva solo stimato. Fu molti anni dopo, quando potei osservarla di nuovo con un telescopio posto sul satellite International Ultraviolet Explorer, che potei spiegare la ragione di queste anomalie. La stella visibile aveva una compagna più calda (di cui lo spettro ultravioletto ci dava un debole indizio), che ne aveva "succhiato" gli strati superficiali ricchi di idrogeno, mettendo a nudo quelli più profondi. Questi ultimi mostravano i risultati delle reazioni nucleari avvenute nel suo interno. Era insomma una stella che aveva attraversato molte fasi della sua evoluzione, trasformando l'idrogeno in elio, e l'elio in carbonio e ossigeno. E" stata una delle stelle più straordinarie che abbia mai studiato.

A Berkeley cominciai a lavorare su un'altra stella, utilizzando spettri che avevo chiesto a Struve, incuriosita dai risultati che aveva esposto in un seminario. Ormai Struve non mi diceva più che cosa dovevo fare. Si era reso conto che sapevo lavorare da sola e aveva dimostrato di stimarmi.

La stella in questione aveva uno spettro molto strano. L'aveva già studiata Sahade in collaborazione con Struve, col loro metodo di valutare le caratteristiche spettrali guardando gli spettri al microscopio. Forse anche questa era una stella doppia, ma del tipo che oggi è chiamato "interagente":

le due compagne sono tanto vicine l'una all'altra che la distanza dei loro centri è di poco superiore alla somma dei rispettivi raggi, per cui le superfici sono quasi a contatto. Questa vicinanza ha effetti fisici importanti: le due stelle assumono una forma allungata invece che sferica. Enormi maree gassose vengono sollevate sotto forma di getti di gas che vanno dall'una all'altra stella; il gas che la stella di massa maggiore "succhia" all'altra, le circola attorno prima di cadervi sopra, e forma un disco, detto disco di accrescimento. Sia la presenza dei getti sia quella del disco vengono rivelati da certe caratteristiche spettrali, come la presenza di particolari righe di emissione e velocità diverse da quella dovuta al moto orbitale delle due stelle. (1) Ma allora questo quadro era ancora semisconosciuto.

La stella si chiama W Serpentis, ed è caratterizzata da fortissime righe di emissione e da numerose sottili righe di assorbimento. Sahade l'aveva classificata come molto peculiare, ma senza trovare una ragione fisica di queste stranezze. Convinta che con i tracciati ottenuti col microfotometro si potessero vedere molti più dettagli e interpretarli in maniera più oggettiva che non a occhio, ripresi lo studio di W Serpentis, e cominciai a confrontarne i tracciati con quelli di stelle normali. Mi accorsi che in corrispondenza della lunghezza d'onda della più forte riga del magnesio ionizzato una volta si notava un largo, debole avvallamento. Osservando bene il tracciato anche in corrispondenza delle intense e sottili righe di assorbimento, notai che, seminascosto da queste, c'era pure un debole e largo avvallamento. Che cosa significava? Indicava che lo spettro di W Serpentis è composto dallo spettro di una stella, più o meno normale, in rapida rotazione (il confronto con gli spettri di altre stelle normali indicava una temperatura superficiale di circa 6500 gradi), a cui è sovrapposto uno spettro di righe in assorbimento molto sottili, indicanti la presenza di un inviluppo rarefatto. La mancanza della componente sottile in corrispondenza della riga del magnesio ionizzato, che mi aveva dato la chiave per risolvere il mistero, era la conferma della presenza di un inviluppo rarefatto. Infatti, quella riga del magnesio ionizzato, a causa dell'energia relativamente alta necessaria a produrla, è molto debole o assente in un gas a bassissima densità. La presenza dell'inviluppo rarefatto ed esteso spiega anche le righe di emissione. Se infatti quella parte dell'inviluppo che si proietta davanti al disco stellare dà luogo alle sottili righe di assorbimento, la parte che, a causa della sua estensione, molto maggiore di quella della stella, non si proietta sul disco, produce le righe di emissione, perché non ha dietro di sé un corpo più denso e caldo da cui assorbire la radiazione. In tal modo, il misterioso spettro era risolto in modo "normale", senza far ricorso a non ben specificate anomalie.

Finii di scrivere il testo della mia ricerca su W Serpentis poco prima di tornare in Italia. L'avevo scritto in inglese, ma pensavo di mandarlo alle "Memorie della Società Astronomica Italiana", per far conoscere in Italia almeno una parte del lavoro fatto a Berkeley. Oggi è normale pubblicare tutto in inglese, qualunque sia la rivista scientifica a cui si inviano i propri lavori. Ma allora solo i più giovani di noi sostenevano la necessità di scrivere in inglese per essere letti anche dai colleghi stranieri, mentre molti direttori erano di parere contrario, per motivi di falso orgoglio nazionalistico. I francesi facevano lo stesso, ma forse con maggior ragione, perché il francese è più diffuso dell'italiano. Sta di fatto che fui costretta a ritradurre in italiano il mio lavoro su W Serpentis.

L'ultimo lavoro che riuscii a completare a Berkeley fu lo studio di un altro oggetto allora misterioso. Si trattava di una stella binaria, ¶e Aurigae, ma del sistema binario era osservabile solo una componente, le cui caratteristiche spettrali indicavano una temperatura superficiale di circa 6000 gradi e un alto splendore assoluto, pari ad almeno 100.000 volte quello del Sole. Ogni 27 anni ¶e Aurigae viene eclissata da un misterioso corpo, che riduce a metà lo splendore del sistema, ma senza modificarne minimamente lo spettro. Ciò significherebbe che il corpo eclissante ha uno splendore quasi uguale a quello della stella visibile. Ma allora perché non se ne vede traccia nello spettro?

Struve stesso, con altri due famosi astronomi suoi coetanei, Bengt Strömgren e Gerard Kuiper, aveva proposto un modello che ipotizzava la presenza di una compagna straordinariamente grande e di bassa temperatura. Solo gli estremi lembi rarefatti e semitrasparenti della sua atmosfera avrebbero eclissato la stella visibile, assorbendo metà della sua radiazione. Questo modello mi persuadeva poco. Infatti bisognava immaginare l'esistenza di una compagna con proprietà eccezionali, mai osservate in nessun altro caso. Ora, secondo me, ricorrere a ipotizzare l'esistenza di oggetti eccezionali è come inventarsi un "deus ex machina". Bisogna prima cercare in tutti i modi una spiegazione "normale".

Proprio nel 1955-56 ¶e Aurigae era in eclisse, e io ebbi la fortuna di ricevere da Struve gli spettri che egli stesso aveva preso a Monte Wilson. A Merate, Massimo stava facendo per me le stesse osservazioni, ma si trattava di spettri di qualità molto inferiore. Dalle caratteristiche di certe righe spettrali, arrivai a dedurre che l'eclisse era prodotta da un disco di gas semitrasparente, e che questo era ionizzato e eccitato da una sorgente di radiazione a temperatura assai più alta di quella della stella visibile. La mia ipotesi era quindi di senso contrario a quella proposta da Struve. La compagna, non mostrando traccia di sé nello spettro, doveva essere più

piccola e abbastanza più debole della stella visibile, ma a causa della temperatura più alta, avrebbe dovuto emettere una maggior quantità di radiazione ultravioletta. L'ultravioletto, però, è completamente assorbito dalla nostra atmosfera. La mia ipotesi, che a Struve sembrò molto interessante e plausibile, non era dunque verificabile, almeno allora. L'era spaziale non era ancora cominciata, né si sperava di avere presto telescopi in orbita, in grado di superare la barriera dell'atmosfera terrestre.

Scrissi l'articolo e, dopo che il più amichevole e disponibile membro dello staff, Morton Roberts, ebbe corretto il mio inglese, lo spedii all'"Astrophysical Journal".

I MESI A BERKELEY erano passati veloci. Quando eravamo arrivati, la sera vedevo la costellazione di Orione alzarsi ad est, mentre ora appariva bassa ad ovest al crepuscolo. Si avvicinava il momento del ritorno, da una parte atteso con gioia per una certa nostalgia delle città italiane e del nostro modo di vivere; dall'altra, con il dispiacere di lasciare un luogo dove si lavorava così bene e proficuamente, per tornare in mezzo ai pettegolezzi e le piccole invidie di Merate.

Sulla strada del ritorno mi fermai a Liegi, dove ogni anno si tiene un colloquio internazionale su un tema di astrofisica. Quell'anno il colloquio era dedicato alle stelle con righe di emissione, e così ebbi modo di presentare il lavoro su W Serpentis. Era la prima volta che presentavo un mio lavoro a un congresso internazionale nel mio incerto inglese, e che intervenivo nelle discussioni dei lavori altrui.

A Merate ricominciò il solito tran tran: le osservazioni di notte, la riduzione dei dati di giorno, la stesura di lavori interrotti durante il soggiorno americano e, con l'inizio dell'anno accademico, di nuovo il corso libero a Milano. Però, in ottobre ci fu il grande avvenimento che sorprese tutto il mondo: il 4 ottobre 1957 venne lanciato il primo Sputnik. Era cominciata l'era spaziale. Lo Sputnik era in orbita a un'altezza compresa fra i 250 chilometri al perigeo e i 950 all'apogeo. Quando era al perigeo, appariva più brillante di Giove: lo guardavamo passare sopra le nostre teste, tutti raccolti sopra la terrazza del telescopio rifrattore Merz (quello con cui Schiaparelli aveva osservato i "canali" di Marte). Eravamo tutti emozionati per l'inizio di questa nuova era del progresso umano, e chi fra noi aveva idee politiche di sinistra era ancora più contento perché questo primo passo nello spazio lo avevano fatto i sovietici. Quando, un anno dopo, ero di nuovo a Berkeley, un nostro medico mi chiese: "Ma è proprio vero che i sovietici hanno lanciato un satellite artificiale? Non è tutto un imbroglio?"

Si rifiutava di accettare che l'Urss fosse arrivata prima dell'America nella corsa allo spazio.

Penso anche all'odissea di sette giorni che deve aver vissuto la cagnetta Laika sullo Sputnik 2, lanciato il 3 novembre 1957. Penso al suo sacrificio, forse più utile alla pubblicità che alla scienza. Le cronache scrissero che riceveva la voce del suo istruttore attraverso la radio, che era come ipnotizzata e che poi fu "addormentata", così da finire la sua vita senza sofferenze. Chissà se era vero!

L'INVERNO DEL '58 fu molto brutto. Aldo prese l'"asiatica" ed ebbe una grave ricaduta, una bronchite e una polmonite dopo l'altra, che lo ridussero quasi in fin di vita. Lavorare era duro, con quell'angoscia. Per qualche mese i suoi genitori vennero a stare da noi, poi lentamente Aldo migliorò.

Intanto seguitavo a insistere con Zagar perché mi facesse avere un incarico d'insegnamento, con cui esercitare la mia libera docenza. Verso l'estate del '58, Zagar mi comunicò che l'università di Pavia, dove aveva insegnato fino ad allora, mi avrebbe dato l'incarico per il prossimo anno accademico. Ma proprio pochi giorni dopo, ricevetti una lettera da Struve che mi invitava a tornare a Berkeley per un anno come visiting researcher per scrivere con lui un testo di spettroscopia stellare. L'offerta mi allettava molto più del corso di Pavia, che fra l'altro, a causa degli spostamenti da Merate, mi avrebbe fatto perdere intere giornate. Così comunicai alla facoltà di quell'università il mio cambiamento di programma. Si dichiararono molto offesi e Zagar, piuttosto seccato, me lo riferì. Pazienza, pensai, sarebbe arrivato anche un incarico a Milano, una volta o l'altra.

Ad agosto si sarebbe tenuta di nuovo l'assemblea generale dell'Unione astronomica internazionale, questa volta a Mosca. Erano infatti passati tre anni dal congresso di Dublino. Speravo che Aldo venisse con me, ma dopo tutti i guai passati lo scorso inverno, non se la sentiva, anche in vista del nuovo viaggio per Berkeley.

Il congresso a Mosca aveva inizio, come di consuetudine, il 1oagosto. Eravamo in piena guerra fredda. Alla fine di luglio non avevamo ancora avuto il visto d'ingresso per l'Urss, e nemmeno il benestare del nostro ministero degli interni. Nessuno dei colleghi italiani sembrava preoccuparsene e pazientemente, passivamente, aspettavano. Io decisi di andare a Roma, direttamente al ministero degli interni. Salgo il colle del Viminale ma non mi lasciano entrare. L'usciere mi comunica che devo telefonare all'ufficio preposto alla bisogna; bontà sua, mi dà nome e numero di telefono del funzionario. Grondando sudore sotto il sole dell'estate

romana, riesco a telefonare da una cabina di via del Viminale e incredibilmente ho la fortuna di trovare il funzionario e di poter accedere al ministero. La persona che incontrai era al corrente della richiesta del benestare da parte di almeno una cinquantina di astronomi italiani. La teneva lì nel cassetto, non si sa perché.

Davanti alle mie insistenze, motivate dall'urgenza che la delegazione italiana potesse partire, dall'importanza scientifica del congresso eccetera, mi assicurò che il benestare sarebbe arrivato per tutti immediatamente. Fu di parola, e con questo potei tornare a Roma qualche giorno dopo per andare all'ambasciata sovietica a chiedere il visto, che mi fu concesso subito. Credo che senza il mio viaggio al Viminale, tutti i miei colleghi starebbero ancora aspettando. Nessuno di loro mi ha mai detto grazie, né Zagar, che pure ne usufruì, ritenne doveroso pagarmi almeno i biglietti del treno per Roma.

Il viaggio per Mosca lo facemmo quasi tutti in treno. A Venezia ci ritrovammo per caso, provenienti da Torino, da Milano, da Padova, da Firenze, da Roma, insomma da tutta Italia. Un intero vagone letto era occupato dagli astronomi italiani. Allora, in piena guerra fredda, andare in Unione Sovietica era un'avventura, significava affrontare un mondo sconosciuto, o conosciuto solo per sentito dire, un paradiso secondo le sinistre, un inferno per le destre. Ci fermammo a dormire una notte a Varsavia; troppo poco per vedere qualcosa della città. Mi stupì la cerimoniosità dei polacchi, che facevano ancora il baciamano alle signore, e la tendenza a darci piccole fregature sui resti e sui cambi.

Alla frontiera con l'Unione Sovietica ci fu una lunga sosta, dovuta anche alla differenza di scartamento fra le rotaie russe e quelle del resto d'Europa. Nel frattempo sul treno erano saliti anche astronomi romeni, con i quali ci si intendeva abbastanza; la Romania infatti, unica fra i paesi oltre la cortina di ferro, ha, come dice il nome, una lingua di ceppo latino. C'erano poi alcuni marinai sovietici, allegri ed estroversi, forse un po'"alticci, con cui si parlava a cenni, con l'aiuto di qualche parola d'inglese qua e là. Ogni vagone era severamente vigilato dalle conduttrici, donnone dall'aspetto contadino, che ci redarguivano se tentavamo di andare a spasso per il treno, oltre i confini della nostra carrozza.

Arrivammo a Mosca dopo una notte e un giorno di viaggio, attraverso un paesaggio piatto e uniforme, a un'andatura piuttosto lenta. Questo - ci fu spiegato - perché a causa della scarsezza di sassi la massicciata non permetteva alte velocità. Fu una spiegazione che tutti accettammo, anche se ora, ripensandoci, mi sembra strano che la sconfinata pianura russa mancasse di sassi. Alla stazione, affollata di gente dall'aspetto contadino e carica di sporte e valigie, fummo costretti a una lunga sosta, mentre i nostri

passaporti erano sottoposti a un accurato esame. Un autobus ci portò al nostro albergo, l'' Hotel Ukraina, un grattacielo di almeno una ventina di piani, vicino alla Moskova, il fiume che attraversa la città.

Consegnammo i passaporti per la registrazione, ma quando il giorno dopo li richiedemmo, come eravamo abituati a fare, ci risposero che ce li avrebbero resi solo il giorno della nostra partenza, e cioè quindici giorni dopo. Fu il primo spiacevole segno che eravamo in uno stato di polizia. Ma a parte questo, io, che amo girare a caso e da sola per le città che non conosco, non ebbi alcun problema; anzi la gente ci riconosceva per stranieri, forse dal modo di vestire, ed era estremamente calda e amichevole. Molte persone attaccavano discorso, e sembravano contente di sapere che ero "italianski". Fra gli altri mi ricordo di un vecchietto (almeno così mi sembrava, in confronto ai miei trentasei anni) che conosceva l'italiano. Era innamorato di Manzoni, e mi chiese di mandargli una copia dei Promessi sposi e qualche settimanale italiano. Lo feci subito al mio ritorno a Merate: mi scrisse due o tre volte per ringraziarmi, ma poi non ne seppi più nulla.

Il congresso si svolse più o meno come tutti i precedenti: non ricordo alcuna comunicazione particolarmente interessante. La domenica, come di regola, erano previste varie escursioni. Io non mi ero iscritta a nessuna di queste, perché volevo partecipare al rito della visita al mausoleo di Lenin e Stalin. Mi avevano detto che, come straniera, potevo andarci senza dover fare la coda, ma quello che mi interessava era proprio stare in mezzo alla gente, in fila con gli altri per ore e ore, per vedere veramente la vita del popolo sovietico, una domenica d'estate. Andai nella splendida Piazza Rossa, dominata da quel gioiello che è la basilica di San Basilio. Già alle otto di mattina, c'era una coda lunga chilometri che si snodava nelle vie adiacenti alla piazza. Si avanzava lentamente, mentre i bambini giocavano, e i rivenditori di ciambelle e di gelati andavano su e giù. Mi pare che arrivassi al mausoleo dopo l'una. Stalin e Lenin sembravano statue del museo delle cere, sdraiati sui loro catafalchi, circondati di fiori.

Quello che colpiva della folla di Mosca era la mancanza di persone dall'aspetto borghese: che fossero operai o professori universitari, tutti avevano un aspetto contadino. Quando ogni tanto appariva un volto borghese, lo si notava subito, come un marziano sulla Terra. Colpiva per contrasto l'estrema eleganza e raffinatezza dei pope ortodossi che, con i lunghi capelli e le barbe bionde, non avevano certo fattezze contadine. Sembravano discendere da generazioni di nobili, ed erano ossequiati e guardati con gran rispetto dalla popolazione. Dov'era finito l'ateismo di stato e la persecuzione della religione? L'impressione era che la popolazione

fosse profondamente religiosa, molto più di quella occidentale, e in particolare degli scettici italiani.

Benché alla partenza dall'Italia non si sapesse in quale albergo saremmo stati ospitati, Aldo, leggendo una rara guida di Mosca, ne aveva indovinato il nome e mi aveva scritto. Mi spedì anche il giudizio del revisore anonimo (o referee) sul mio lavoro su ¶e Aurigae. Fu una fortuna perché mi diede l'occasione di discuterne con Bengt Strömgren, che con Struve e Kuiper aveva proposto, più di vent'anni prima, un'interpretazione diversa della peculiarità di ¶e Aurigae. Sospettavo che fosse proprio lui l'anonimo referee, ma mi disse di no, e sembrava sincero. La discussione fu molto utile per migliorare e rendere più chiaro il mio modello e le sue implicazioni fisiche.

Dopo due settimane di congresso era prevista una visita a Leningrado, al famoso osservatorio di Pulkovo. Ci resero finalmente i passaporti, imbarcarono tutti i congressisti sullo stesso treno e dopo una notte di viaggio arrivammo a Leningrado. All'albergo mi aspettava una brutta sorpresa: l'impiegata addetta al ricevimento sosteneva che io non ero prenotata. La durezza e l'atteggiamento irremovibile dell'impiegata e l'inflessibilità della burocrazia sovietica erano spaventose. Mi vedevo già costretta a passare la notte su una panchina, col freddo quasi invernale che c'era già, benché fosse soltanto il 20 di agosto. Finalmente riuscii ad allungare gli occhi sulla lista dei nomi prenotati e trovai il mio, che scritto in cirillico era "Xak". Visto che non c'erano altri Xak e che tutti ormai si erano sistemati nelle loro stanze, la zelante impiegata si persuase finalmente che ero proprio io.

Un'analoga sensazione di rabbia e impotenza di fronte all'arroganza burocratica impersonata da un'impiegata la provai più di trent'anni dopo all'aeroporto di Smirne, quando l'addetta delle Turkish Airlines sosteneva che non ero nella lista dei passeggeri prenotati. Alle mie rimostranze e all'invito di guardare meglio, o di mostrarmi l'elenco, minacciò addirittura di chiamare la polizia. Una collega turca, che mi aveva accompagnato all'aeroporto, avvalendosi del suo titolo di professore universitario (molto rispettato in Turchia) riuscì a guardare la lista. Scoprimmo così che l'impiegata cercava il nome Mack, e in effetti la H scritta sul biglietto poteva anche passare per una M.

L'attuale San Pietroburgo - la Leningrado di allora - è molto diversa da Mosca. Mosca, i suoi colori vivaci, le cupole delle sue basiliche e la cordialità dei suoi abitanti ricordano il calore e l'ospitalità del nostro meridione, l'allegria dei napoletani. San Pietroburgo, con le sue ampie strade, i suoi canali e i suoi palazzi neoclassici dai tenui colori pastello,

rosa, verdolino, azzurro, mi fece l'impressione di una città fredda, in tutti i sensi, metaforico e meteorologico, e così i suoi abitanti.

Uno dei pochi ricordi piacevoli di quel breve soggiorno è legato alla visita dello splendido museo dell'Ermitage. Io di solito sono allergica ai musei, forse per le troppe ore che da bambina ho dovuto passare agli Uffizi, quando la mamma mi portava con sé, non sapendo dove lasciarmi. Ma l'Ermitage, nonostante la grande stanchezza che provai alla fine della visita, è stata una bella eccezione.

Impressa mi è rimasta la vista della storica corazzata Potëmkin, che ispirò un famoso film di Ejzenstejn, pezzo di museo a ricordo della liberazione dall'oppressione zarista, ancorata nel porto, e simbolo delle speranze di libertà di un popolo, speranze purtroppo destinate ad essere in gran parte deluse.

Spiacevole, invece, fu la visita ai giardini dello zar, a pochi chilometri da Leningrado, forse perché faceva freddo ed ero stanchissima. Il viaggio in battello sulla Neva aveva finito per congelarmi. Per completare l'opera, mentre la guida ci spiegava che qua e là erano nascosti fontane e giochi d'acqua, ecco che un tizio ebbe la brillante idea di mostrarmeli sperimentalmente, e mentre stavo battendo i denti per il freddo e la stanchezza, azionò uno di questi pulsanti nascosti facendomi una gelida doccia completa, che mi fece bestemmiare senza ritegno e senza alcun selfcontrol.

Anche dell'osservatorio di Pulkovo non ho un bel ricordo. Le ricerche che vi si facevano erano tutte di astronomia classica e meccanica celeste, e i ricercatori avevano compiti ben precisi e limitati, di modo che tutte le ricerche erano organizzate come a una catena di montaggio: nulla era lasciato all'iniziativa del singolo. Tornando da Pulkovo, a bordo dell'autobus alcuni colleghi di Leningrado mi raccontarono del durissimo periodo vissuto dalla città durante la guerra, della mancanza di cibo, delle distruzioni, della strenua resistenza ai tedeschi che erano arrivati quasi alle sue porte, prima di essere finalmente ricacciati.

Era l'ultimo giorno a Leningrado. Aldo mi aveva scritto a Mosca che avrebbe mandato le lettere all'albergo Astoria. La sua rara guida di Mosca, un libretto ingiallito del 1937 pubblicato dall'Intourist, lo indicava come l'albergo leningradese consigliato ai turisti, e infatti risiedevamo all'Astoria. Di lettere, però, nemmeno l'ombra. Prima di partire fummo invitati nell'ufficio della polizia, dentro l'albergo, per ritirare i nostri passaporti. Sul tavolo del funzionario vidi un mucchietto di lettere con la caratteristica busta bordata di bianco, rosso e verde. "Ma quelle sono mie!" esclamai. Consultato il nome sulle buste e quello sul passaporto, il funzionario me le

consegnò con una certa riluttanza. Se le esperienze di Mosca erano state in complesso più che positive, ero invece ben contenta di lasciare Leningrado.

Ma anche l'ultimo addio all'Urss doveva lasciarmi uno spiacevole ricordo. Arrivati alla stazione di Mosca, io e un mio collega di Merate ci accorgemmo di avere ancora un po'"di rubli, che in occidente sarebbero stati carta straccia. Il treno sarebbe stato fermo almeno un'ora, e così decidemmo di scendere per comprare qualcosa da mangiare. Avvisammo la conduttrice del vagone letto e tornammo dieci minuti dopo con della cattiva cioccolata. Facemmo per risalire sul treno, ma la conduttrice ce lo impedì. Sembrava che non ci riconoscesse più. Ci rivolgevamo ai nostri colleghi rimasti sul treno perché cercassero di spiegarle che eravamo proprio noi, quelli scesi pochi minuti prima. La sua faccia era di ghiaccio. Solo quando il treno stava per ripartire e noi eravamo ormai in preda al panico, si decise a lasciarci salire. Il motivo di quel comportamento rimase un mistero.

Arrivati a Vienna, in mezzo alle luci della pubblicità, alle musiche dei caffè, ci sembrò di essere ritornati su un altro pianeta, quello del consumismo e dello spreco, ma anche della libertà.

NOTE:

(1) Velocità diverse da quelle orbitali sono indicate da spostamenti Doppler delle righe spettrali in emissione, che rivelano la presenza di inviluppi gassosi in espansione e di getti di gas diretti da una stella verso la compagna. Quando una sorgente di onde luminose o sonore si muove rispetto a noi, la frequenza del segnale che riceviamo dalla sorgente cambia, aumentando se la sorgente si avvicina e diminuendo se si allontana. Questo effetto, chiamato effetto Doppler, è proporzionale alla velocità della sorgente e per questo riveste una grande importanza in astrofisica, perché permette di stimare le velocità radiali di qualsiasi oggetto celeste da cui riceviamo un segnale luminoso. Lo spostamento verso il rosso delle galassie, per esempio, permette di stimare la velocità di espansione dell'universo.

Capitolo 7

1958-1961

Struve mi aveva invitata a Berkeley per l'intero anno accademico 1958-59 perché scrivessi insieme a lui un trattato di spettroscopia stellare. Partimmo alla fine di settembre, questa volta in aereo. Non c'erano ancora i jet e prima del grande balzo sopra l'Atlantico l'aereo atterrava all'aeroporto di Shannon, in Scozia, per fare il pieno di carburante. Volammo tutta la notte e al mattino vedemmo sotto di noi le deserte regioni ghiacciate del Canada più settentrionale. Dopo una breve sosta nel desolato aeroporto di Winnipeg, dove per scaldarci chiedemmo una soap e la cameriera ridendo ci disse che forse era meglio una soup, ripartimmo per Chicago. Qui ci fu un atterraggio d'emergenza, anche se a noi passeggeri non era stato detto nulla. Avevamo visto il capitano e le hostess guardare preoccupati dal lato sinistro dell'aereo; eravamo già vicini all'aeroporto, ma invece della consueta manovra d'avvicinamento alla pista e il dolce atterraggio, la discesa fu rapidissima, ed ebbi l'impressione che avvenisse quasi in verticale. Lo stesso aereo avrebbe dovuto ripartire per San Francisco, ma non appena fummo atterrati ci informarono che dovevamo cambiare apparecchio. Ripartimmo dopo un'ora o poco più, e rivedemmo dall'alto i canyon, le zone desertiche e le Montagne Rocciose che avevamo attraversato in treno due anni prima.

Ormai eravamo pratici di San Francisco e sapevamo come muoverci nella Bay Area. Arrivammo senza problemi a Berkeley, trovammo rapidamente un albergo per i primi giorni e un appartamento a pochi passi da quello che ci aveva ospitato la prima volta, nella Dwight Way, vicino all'arteria principale di Berkeley, Telegraph Avenue, piena di librerie, supermercati, con il piccolo cinema Studio dove davano vecchi film d'autore, e che finiva alla porta sud del campus.

Tornare al dipartimento fu un po'"come tornare a casa. Ritrovammo Struve, l'apparentemente bisbetica Miss Ness e il cordialissimo Su Shu, e conoscemmo molti altri giovani che non c'erano la volta prima. Struve mi mostrò il contratto che aveva stipulato con la casa editrice McgrawHill, uno strano contratto, che impegnava gli autori a scrivere il testo, ma non l'editore ad accettarlo. Cominciai a fare uno schema dei vari capitoli e a raccogliere la bibliografia per il libro. Stellar Spectroscopy (questo era il

titolo previsto) avrebbe dovuto essere un'opera completa ed esauriente su tutte le conoscenze acquisite fino ad allora nel campo della spettroscopia stellare.

Le notizie italiane ci arrivavano sia per lettera dai miei da Firenze che da Massimo da Merate. Il giornale più leggibile e informato, e anche più di "sinistra", o meglio più liberal, era il "Christian Science Monitor". L'unica volta che fu dato ampio spazio a notizie romane, fu in occasione della morte di Pio XII, il 9 ottobre 1958. Papa Pacelli, che ci sembrava si fosse opposto in modo molto tenue alle barbarie naziste, aveva invece portato la Chiesa a combattere una vera e propria crociata contro i comunisti italiani e a intervenire in modo pesante sulla politica italiana.

Dopo soli tre giorni di conclave, a sorpresa fu eletto papa Angelo Roncalli, patriarca di Venezia, che prese il nome di Giovanni XXIII. Avemmo la notizia per lettera da Massimo, che ci raccontava la gioia della cattolicissima gente di Merate, perché Roncalli era nato non lontano da lì, a Sotto il Monte, nel bergamasco, da una famiglia contadina. Ma cattolici e non cattolici, credenti e atei lo hanno amato per quella sua spontanea affabilità, per quel suo venire incontro alla gente, che lo rendevano così diverso dallo ieratico e quasi scostante Pio XII. E" stato un papa che ruppe decisamente col passato, che si dichiarò pastore di tutti, che pose fine alle crociate anticomuniste e alle pesanti interferenze della Chiesa nella vita politica italiana.

Comunque, l'Italia stava cambiando: si faceva apprendistato di democrazia. Era entrata finalmente in vigore la legge Merlin, che dopo anni di battaglie, decretava l'abolizione delle "case chiuse", quella vergognosa forma di prostituzione legalizzata su cui lo Stato aveva sempre lucrato. Il 1958 e il 1959 videro i primi timidi tentativi di Fanfani di dar vita a un governo di centrosinistra, a cui seguì la marcia indietro del governo Segni. Erano anche gli anni delle grandi emigrazioni dal sud al nord e del miracolo italiano.

Di tutti questi cambiamenti si avevano rare notizie, spesso distorte dai giornali americani e dalla radio della comunità italiana in California, che sembrava essere rimasta ferma agli anni '20. Scoprimmo poi che in qualcuna delle più grandi librerie arrivava il "Corriere della Sera" con un paio di giorni di ritardo, in versione aerea, stampato su carta leggera.

QUELL'ANNO PASSÒ molto rapidamente. Lavoravo con accanimento alla stesura del libro, perché il materiale era tanto e in gran parte di fondamentale importanza per il testo, che era dedicato ai graduate students (quelli che noi chiamiamo dottorandi, e cioè i neolaureati che seguono i

corsi e fanno ricerca per conseguire il dottorato di ricerca, che allora in Italia non esisteva) e ai ricercatori professionisti.

Ogni tanto mostravo a Struve i progressi fatti, e ogni volta che finivo un capitolo glielo lasciavo perché lo leggesse e lo integrasse, visto che il libro sarebbe uscito con i nostri due nomi. Dopo qualche settimana mi rendeva il manoscritto, dichiarandosi soddisfatto, e invitandomi a procedere. Come sottoprodotto di tutto questo lavoro, pubblicai tre ricerche statistiche sulle stelle chimicamente peculiari, confrontate con quelle normali. Era una grande mole di dati, in parte miei e in parte raccolti dalla letteratura, che hanno costituito un punto fermo per inquadrare le caratteristiche di questa classe di stelle anomale e capirne meglio le proprietà.

In quei mesi dovetti fare un altro viaggio a Pasadena per raccogliere materiale illustrativo per il libro, materiale che era disponibile in abbondanza sia presso il quartier generale degli osservatori di monte Wilson e monte Palomar, sia presso il Caltech. Anche Struve mi raggiunse a Pasadena. In quei giorni, oltre a Jesse Greenstein, c'era anche Pol Swings insieme a sua moglie e a suo figlio, un ragazzino di dodici o tredici anni. Swings, belga, ideatore dei colloqui di astrofisica di Liegi, che si tenevano ogni anno, è stato un pioniere dello studio delle stelle di più bassa temperatura superficiale, le cosiddette stelle rosse, i cui spettri sono molto complessi per la presenza di numerose bande molecolari dell'ossido di titanio, dell'ossido di lantanio e di altri ossidi di terre rare. Lui e sua moglie erano persone di grande umanità e gentilezza. Il figlio, che poi ha seguito le orme del padre, e oggi riveste ruoli importanti nell'Unione astronomica internazionale, è molto diverso, in peggio, sia come scienziato che come persona.

Con tutti loro andammo una sera a cena in un famoso ristorante di Pasadena, The Steak House. Per me, vegetariana, una cena alla "Casa della bistecca" non era una grande prospettiva. Di solito in Italia non ho problemi: c'è sempre un primo, un contorno e un po'"di formaggio. Ma là l'unica alternativa alla carne era l'insalata.

Era un'insalata all'americana, un'enorme ciotola piena di verdura cruda non condita, in quantità eccessiva anche per una mucca. Non potei avere nemmeno le patatine fritte, che erano previste solo con la bistecca. Pazienza per il forzato semidigiuno, ma quello che ancora una volta mi irritava era la mancanza di flessibilità. Le patate vanno con la bistecca e solo così; un uovo o del formaggio per cena? No, mi ridevano in faccia, quelli sono cibi da breakfast!

Mentre seguitavo a raccogliere bibliografia e a scrivere gli ultimi capitoli di Stellar Spectroscopy, la sera a casa lavoravo a un altro libro, La

radioastronomia alla scoperta dell'Universo. Era un libro divulgativo, ma di livello abbastanza alto, diciamo paragonabile a quello degli articoli di "Scientific American". Era un lavoro divertente, perché la radioastronomia era allora nella sua infanzia e io, che ne sapevo ancora poco, ero costretta a studiare le tecniche strumentali, completamente diverse da quelle ottiche, e a leggermi nelle riviste i risultati delle osservazioni, che mostravano un aspetto completamente nuovo del cielo. Aldo mi aiutò enormemente sia nel cercare testi e pubblicazioni relative, sia nell'abbellire il mio italiano e nel trovare esempi immaginosi ma rigorosi dei fenomeni fisici che hanno luogo nel Sole e nelle galassie. Anche dal punto di vista umano la nascita della radioastronomia e i suoi primi sviluppi sono molto interessanti. Fu un ingegnere e non un astronomo a scoprire per primo, nel dicembre del 1932, che i corpi celesti emettono radioonde. Si chiamava Karl Jansky e lavorava per la Beli Telephone Company. Il suo compito era di scoprire quali fossero le cause dei rumori che disturbavano le trasmissioni intercontinentali. Per questo aveva costruito un traliccio metallico montato su ruote, che poteva esplorare tutto l'orizzonte e trasmettere al ricevitore i rumori, la loro intensità e la direzione di provenienza. Con quel primo, rudimentale radiotelescopio, soprannominato "la Giostra", Jansky scoprì l'esistenza di una sorgente di rumore che sorgeva ad est e tramontava ad ovest, e che sembrava coincidere con la posizione del Sole. La sua prima, ovvia spiegazione fu che fosse il Sole la causa dei rumori. Essendo dicembre, il Sole si trovava proiettato nella costellazione del Sagittario. Le osservazioni di Jansky proseguirono per parecchi mesi; e allora si accorse che i rumori non coincidevano più con la posizione del Sole, ma provenivano sempre dalla costellazione del Sagittario, là dove si sapeva trovarsi il centro della Via Lattea. Jansky pubblicò la notizia, e i giornali la ripresero con grandi titoli: radioonde dal centro della Via Lattea!

Benché la notizia fosse sensazionale, gli astronomi reagirono con scarso interesse o con incredulità. Forse c'era la diffidenza di una classe di scienziati, più competenti di ottica e di meccanica che di elettrotecnica e radiotecnica, verso un ingegnere. Inoltre, a rendere ancora più scettici gli astronomi c'era il fatto che l'intensità delle emissioni radio era tale che per spiegarla col solito meccanismo con cui si spiega lo splendore delle stelle - la temperatura - occorreva ammettere l'esistenza di temperature di milioni di gradi. Invece, il centro della Via Lattea era popolato di stelle le cui temperature erano al massimo di poche decine di migliaia di gradi. Ci fu solo un radioamatore, Grote Reber, che si interessò ai risultati di Jansky e ne ripeté le osservazioni, confermandole. Ma fu subito dopo la guerra che astronomi, fisici e ingegneri elettronici cominciarono a interessarsi davvero

del problema, e a rendersi conto che esistono in natura altri meccanismi capaci di produrre onde elettromagnetiche, anche indipendentemente dalla temperatura del corpo. Si scoprì che le radiosorgenti, per lo più galassie, sono percorse da campi magnetici e da particelle aventi velocità prossime a quelle della luce (i raggi cosmici, noti fino dai primi decenni del secolo), e che gli elettroni cosmici, muovendosi attraverso i campi magnetici, emettono radiazione, in modo strettamente analogo a quanto si osserva nei sincrotroni. Perciò la radiazione emessa dalla maggioranza delle radiosorgenti cosmiche fu chiamata "radiazione di sincrotrone" o "non termica", per contrasto con quella "termica" emessa dal Sole e dalle stelle.

Per la sua scoperta, Jansky avrebbe certamente meritato il Nobel; invece morì ancora giovane, ignorato dalla maggior parte delle comunità scientifiche. Una storia analoga si ripeté più di trent'anni dopo, nel 1965, quando due ingegneri, Arno Penzias e Robert Wilson, scoprirono per caso un rumore uniforme proveniente da tutte le direzioni del cielo mentre, sempre per conto della Bell Telephone Company, stavano studiando le cause del rumore che disturbava le trasmissioni a microonde dei satelliti artificiali. Penzias e Wilson non si resero conto di cosa significasse quel rumore uniforme, ma pubblicarono la notizia su "Nature", e alcuni astrofisici che stavano proprio cercando una radiazione con quelle proprietà, predetta diciassette anni prima dal cosmologo George Gamow, ne capirono il significato, che è strettamente legato alle origini dell'universo (ne parleremo nel capitolo 14). Per questa scoperta, Penzias e Wilson, che a differenza di Jansky non avevano capito la ragione delle loro osservazioni, ebbero quel premio Nobel che non era toccato a Jansky. L'unico riconoscimento postumo che Jansky ha avuto è stata l'attribuzione del suo nome all'unità di misura della radiazione ricevuta nell'unità di tempo per unità di superficie e per intervallo unitario di frequenza: 1 jansky (Jy)=10ì-26â watt mì-2â Hzì-1â.

Il mio libro sulla radioastronomia era uno dei primi a divulgare questa nuova branca dell'astrofisica, e certamente il primo in italiano. Ma l'editore era specializzato in argomenti sociopolitici e filosofici, e non lo reclamizzò a sufficienza, così che ne furono vendute relativamente poche copie.

NELL'OTTOBRE DEL 1959 eravamo di nuovo a Merate. Aldo, che a Berkeley era stato sempre in discreta salute, ebbe una serie di ricadute. I primi mesi del '60 furono molto brutti: aveva sempre febbre, e a titolo di consolazione andavamo quasi ogni giorno da un tisiologo di Merate, un medico molto umano e di buon senso. Penso che allora non si valutasse abbastanza la pericolosità di lunghe esposizioni ai raggi X, perché questo

medico gli faceva ogni volta una radioscopia, spiegandoci quello che vedeva. Per fortuna, nonostante la massiccia dose di raggi X che assorbì quell'anno, Aldo non ha subito conseguenze. Ci fu anche la seria prospettiva di resezione del polmone sinistro. Uno dei massimi luminari, che aveva un lussuoso studio in corso Vittorio Emanuele a Milano, gli prescrisse degli antibiotici molto più forti della streptomicina, fra cui la kanamicina. Leggendo sul foglietto illustrativo tutte le temibili controindicazioni del farmaco, prima di seguire le istruzioni del famoso professore ne parlammo col medico di Merate. Ci sconsigliò di usarlo e demmo retta a lui. Con la primavera Aldo cominciò a migliorare, e sempre su consiglio del dottore di Merate decidemmo di cercare un appartamento a sette o ottocento metri di altitudine dove passare l'estate. Lo trovammo a San Maurizio, sopra la collina di Brunate, che sovrasta Como. Era abbastanza vicino a Merate, cosicché potevo facilmente andare su e giù in circa un'ora.

Durante l'inverno avevo ricominciato a tenere il corso libero di astrofisica e finalmente, resosi libero un corso da tenere per incarico, cominciai una serie di lezioni regolari di astrofisica e radioastronomia agli studenti dell'ultimo anno di fisica. Fu l'occasione per uscire dall'isolamento scientifico di Merate.

All'istituto di fisica di Milano insegnavano allora grossi nomi della fisica italiana, come Giuseppe Occhialini, detto Beppo, famoso per le sue ricerche sui raggi cosmici, condotte insieme al premio Nobel Blackwell, e il fisico teorico Piero Caldirola. Occhialini e sua moglie, Constance Dilworth, anch'ella nota fisica inglese, erano persone fuori dell'ordinario, sia per la profonda competenza scientifica, sia per la grande apertura mentale, grazie alla quale mantenevano con il proprio gruppo di ricercatori un rapporto quanto mai liberale e democratico. D'altra parte, a quell'epoca c'era una notevole differenza fra il chiuso ambiente della maggior parte degli osservatori italiani e quello degli istituti di fisica, e così pure fra la rinomanza internazionale dei due ambienti. La fisica italiana, fino dai tempi dell'istituto romano di via Panisperna, guidato da Enrico Fermi, era una delle migliori in campo mondiale. L'astronomia e l'astrofisica italiana, con l'eccezione di pochi nomi, erano invece assai depresse. Le cose oggi sono cambiate drasticamente, e come avrò modo di dire, un gran merito l'hanno avuto anche i moti studenteschi del '68. Mai in un osservatorio astronomico il direttore si sarebbe sognato di farsi dare del tu dai suoi collaboratori. Invece Occhialini, una delle prime volte in cui avemmo occasione di parlare, mi disse subito di dargli del tu, cosa che mi riuscì difficilissima all'inizio, perché era una specie di mostro sacro.

Tanto Beppo che sua moglie Connie avevano un sottile humour inglese, e non capivo mai se dicevano sul serio o se mi prendevano in giro. Mi ci volle molto ad assuefarmi al loro modo di fare e di parlare, che mi faceva sentire come un bestione rozzo in mezzo a intellettuali raffinati e un po'"blasé. Fra gli allievi di Beppo, voglio ricordare Alberto Bonetti e Livio Scarsi, con cui c'erano molti interessi comuni, in vista dei prossimi esperimenti spaziali.

DURANTE LA PRIMAVERA di quell'anno, avevo anche cominciato a tenere un corso accelerato di astrofisica e radioastronomia a un gruppo di giovani fisici dell'università di Bologna, su invito del direttore dell'istituto, Giampiero Puppi. Erano tutti degli esperti di particelle elementari, e avevano in progetto di costruire un radiotelescopio e iniziare un campo di studi del tutto nuovo per loro.

A capo del gruppo c'era Marcello Ceccarelli, allora poco più che trentenne. Anche Marcello era un personaggio speciale. Parlava lentamente, sembrava quasi in maniera affettata, guidava piano, sempre un po'"distratto. Seppi poi, e lo scrisse lui stesso in una storia della malattia che lo aveva colpito, che quelli erano solo i primi sintomi della sclerosi a placche, una malattia che lo portò alla morte poco più che cinquantenne. Se a prima vista sembrava una persona seria, era uno spirito burlone, che si divertiva a fare scherzi ai colleghi, anche in occasioni importanti. In occasione di un concorso per l'accesso al posto di ricercatore negli osservatori, Ceccarelli era in commissione con altri quattro colleghi. Il concorso consisteva in una prova scritta, un tema su un argomento di astrofisica che doveva essere superato con un voto di almeno sette decimi per l'ammissione alle prove pratica e orale. In questi concorsi i compiti vengono consegnati in una grande busta chiusa su cui non c'è scritta alcuna indicazione che possa far riconoscere l'autore. Nella busta, oltre al tema, c'è una seconda busta più piccola, chiusa, dentro la quale ogni candidato ha posto un foglio col proprio nome. I commissari procedono, ciascuno indipendentemente, alla lettura dei temi, anonimi. Poi discutono e confrontano i loro giudizi sui singoli temi, contrassegnati da un numero, danno il voto e compilano la graduatoria. Solo allora si procede all'apertura delle buste piccole e all'identificazione degli autori dei temi. Ma prima di arrivare a questo, compilata la graduatoria, i commissari si accorsero con spavento che mentre i concorrenti erano trentadue, le buste erano trentatré. Cosa era successo? Avevano sbagliato a contare? Conta e riconta, c'era sempre quella differenza di uno. Uno sbaglio poteva buttare all'aria tutto il concorso. Che fare? Si decide di passare all'apertura delle buste piccole e il mistero viene finalmente chiarito. Il tema in più l'aveva fatto Ceccarelli, di nascosto dai

colleghi, i quali avevano dato, più o meno concordi, questo giudizio: "Il candidato conosce bene la fisica ma non sa molto di astrofisica".

Marcello guidava un gruppetto di giovani, fisici e ingegneri neolaureati o laureandi, col compito di realizzare un piccolo radiotelescopio che doveva servire come esperienza e come modello per la costruzione, in un secondo tempo, del grande radiotelescopio di Medicina, una località fra Bologna e Ferrara. E" noto come "La croce del nord" e non pochi ricorderanno di averlo visto nel film di Antonioni Deserto rosso.

Il gruppo di radioastronomia era accampato in un minuscolo prefabbricato sopra il tetto dell'istituto di fisica in via Irnerio 46. Lì ci si radunava dopo le mie lezioni, per prendere il tè, un rito a cui Marcello sembrava tenere molto.

Il primo modello fu finito in tempi brevi e cominciò a lavorare in modo soddisfacente, anche se era disturbato da misteriose radiotrasmittenti. Queste non avrebbero dovuto trasmettere a quella lunghezza d'onda, 92 cm, che secondo accordi internazionali era protetta per le osservazioni radioastronomiche. Si sospettava dei militari, e Ceccarelli si rivolse al Comando militare di Bologna, ma gli assicurarono che non usavano trasmittenti a quella lunghezza d'onda. Allora, alcuni tecnici del gruppo decisero, usando delle strumentazioni mobili, di fare una triangolazione per scoprire da dove venissero i disturbi. Scoprirono che i responsabili erano proprio i militari, i quali, tuttavia, continuarono a negare l'evidenza. Fatto sta che dopo un po'"i disturbi cessarono.

Il piccolo cilindro parabolico funzionava bene, l'esperimento era riuscito. Bisognava passare alla costruzione dello strumento più grande. Durante tutto il lavoro di costruzione di quello che allora era uno dei più grandi radiotelescopi europei, e per molti decenni dopo, quando venivano analizzati i dati e pubblicata tutta una serie di risultati, il gruppo restò in quel minuscolo prefabbricato. Dal 1960 fino ai primi anni '90, quindi per più di trent'anni, il gruppo ha lavorato, studiato ed è cresciuto là. Negli ultimi anni ci pioveva perfino dentro, e qualcuno doveva tenere l'ombrello aperto sulla scrivania. Tutte le norme sulla sicurezza, sull'edilizia e su tutto il resto erano sistematicamente ignorate, ma il rendimento scientifico è stato inversamente proporzionale all'inadeguatezza della sede. Solo ora si sono spostati in una sede degna, nell'area scientifica del Cnr, molto grande, razionale, luminosa, costruita a regola d'arte per ospitare i numerosi istituti del Cnr, e dove i ricercatori si sentono rinati. Eppure, a chi ha visto nascere questo gruppo nel fabbricato pensile, resta un rimpianto per qualcosa che era molto più caldo e familiare.

Intanto, io cominciavo ad essere considerata, nell'ambiente dei fisici, come uno dei più seri candidati per una cattedra, e Puppi mi avrebbe visto volentieri a Bologna.

Oltre al grande cilindro parabolico, c'era il progetto di costruire anche una parabola, il cui aspetto è molto simile a quello dei telescopi ottici. Poiché l'osservatorio di Leida era uno dei maggiori centri europei per la ricerca astronomica, e disponeva di uno strumento di questo tipo a Dwingeloo, in un parco nazionale nel nord dell'Olanda, Puppi mi invitò a recarmi là per una settimana, per prendere contatti con astronomi e ingegneri in vista di questo progetto. A Leida ebbi modo di parlare a lungo con uno dei maggiori astronomi di questo secolo, Ian Oort, direttore di quell'osservatorio.

Fu proprio in quell'epoca che le osservazioni fatte a Dwingeloo alla lunghezza d'onda di 21 cm (la "nota" caratteristica a cui emette l'idrogeno interstellare), cominciavano a svelare la complessa natura del centro della nostra Galassia. Oort ne parlava con entusiasmo, e quello era veramente l'inizio di una serie di grandi scoperte.

Le osservazioni radio avevano il vantaggio su quelle ottiche di non essere ostacolate dalle polveri presenti sul piano galattico. Queste polveri, costituite da minuscoli granelli solidi di grafite, silicati, ferro e ghiaccio, diffondono la luce, poiché le loro dimensioni sono paragonabili a quelle delle lunghezze d'onda ottiche. I fotoni, scontrandosi con le polveri, vengono deviati in tutte le direzioni e la percentuale che arriva all'osservatore è quasi nulla. Invece le onde radio, in particolare quella di 21 cm, passano indenni attraverso la polvere, e ci portano informazioni sulle regioni da cui provengono.

Le misure della riga di 21 cm emessa da regioni poste in vicinanza del centro galattico rivelavano la presenza di un braccio a circa 3000 anni luce dal centro, che sta espandendosi, e di un braccio più interno, a circa 500 anni luce dal centro, la cui rapida rotazione indicava una forte concentrazione di materia nel nucleo galattico. Oggi misure a onde centimetriche e millimetriche, nell'infrarosso e nei raggi X hanno mostrato molti dettagli di questo misterioso centro, che presenta una struttura complessa, formata da molte radiosorgenti, e la probabile esistenza di un buco nero.

A primavera inoltrata, ritornando da Leida, mi fermai a San Maurizio per passare qualche giorno lassù con Aldo prima di tornare a Merate. Non stavo bene, avevo una gran debolezza, e mi sentivo le tempie martellare. Ma non ci badavo troppo. Ero abituata a star sempre bene, e mi dicevo: passerà.

Invece non passava, e mi fu diagnosticata una forte anemia. Cominciai a fare una cura a base di ferro.

A San Maurizio erano stati con noi per un po'"di tempo il babbo e la mamma d'Aldo. Poi, a Merate erano venuti i miei. L'estate la passammo così, Aldo a San Maurizio, io su e giù fra Merate e Como. A settembre tornammo definitivamente a Merate. I miei restarono ancora, preoccupati forse per la mia anemia, anche se in realtà mi sentivo bene. All'inizio di ottobre saremmo dovuti tornare in Olanda, questa volta a Groningen, per lavorare su osservazioni della riga di 21 cm proveniente da regioni della Via Lattea molto lontane dal piano galattico. Era una collaborazione con A. Blaauw, direttore dell'osservatorio di Groningen.

Ma ai primi di settembre dovetti essere portata d'urgenza in ospedale. Il medico mi propose delle cure lunghe e forse non risolutive o, in alternativa, un'operazione. Risposi che dovevo andare in Olanda il primo di ottobre e che perciò mi operasse subito, senza perdere tempo. Dopo tre o quattro giorni, ero pronta per l'operazione. Era di pomeriggio, un pomeriggio tempestoso, e seppi poi che avevano dovuto usare i gruppi autogeni, perché c'era stata un'interruzione di corrente durante l'operazione.

Ho un ricordo netto della mamma, nelle ore immediatamente successive all'operazione, quando ero ancora semiaddormentata. Fu l'ultima volta che l'ebbi vicino a me, cosciente. La volta dopo era in coma irreversibile, a causa di un'emorragia cerebrale. Mi ricordo che c'era qualcosa che mi dava noia nel braccio e tiravo con tutte le mie forze, mentre qualcuno mi teneva ferma. Era una vera e propria lotta, finché sentii la mamma che diceva: "Bisogna spiegarglielo", e altri che dicevano: "No, si spaventerebbe" e la mamma che replicava: "No, capirà", e la sentii mormorarmi: "Mimma, stà ferma, perché ti stanno facendo una trasfusione, se no esce l'ago". Mi fermai immediatamente, e ancora oggi penso al buon senso della mamma e alla sua fiducia nella mia razionalità.

Stetti forse una diecina di giorni in ospedale, e contrariamente a quello che si potrebbe pensare furono giorni molto belli e produttivi. Ebbi il tempo di leggere con calma La montagna incantata, che in condizioni normali non avrei nemmeno potuto incominciare, e riuscii a mettere bene a fuoco la spiegazione delle anomalie della stella binaria ¶e Aurigae, che tre anni prima avevo intravisto in modo abbastanza confuso, e di cui avevo parlato con Struve, ma che non avevo riportata nel lavoro pubblicato su "Astrophysical Journal". In ospedale, e poi a casa durante la convalescenza, ripresi i calcoli per stabilire le caratteristiche che avrebbe dovuto avere la compagna invisibile di ¶e Aurigae.

All'inizio di ottobre partimmo per Groningen. Dovevo impratichirmi delle tecniche di analisi e riduzione dei dati radioastronomici, sempre in vista di una mia più stretta collaborazione con l'istituto di radioastronomia di Bologna. Lo studio a cui partecipai si basava su alcune osservazioni della riga di 21 cm osservata ad alte latitudini galattiche, e cioè ben distante dal piano galattico, su cui si addensa la maggior parte delle stelle e del mezzo interstellare.

Il problema era: perché queste nubi si trovano così distanti dal piano galattico, in una regione di bassissima densità del mezzo interstellare? E come mai hanno una forte velocità, indicata dal loro spostamento Doppler? Blaauw aveva formulato un'ipotesi interessante per spiegare l'inaspettata presenza di queste nubi di idrogeno, e cioè che fossero state catapultate fuori del piano galattico in conseguenza di esplosioni di supernovae. E" un'ipotesi non facile da verificare, perché i resti sicuri di supernovae sono abbastanza pochi, e perché è difficile provare l'associazione fra questi e le nubi. Comunque, verso la metà di novembre il lavoro di riduzione dei dati, in collaborazione con un allievo di Blaauw, era in gran parte completato, e il 14 novembre avrei dovuto tenere un seminario sull'argomento. Ma la sera del 13, mentre stavo discutendo gli ultimi risultati col collega olandese, mi fu portato un telegramma urgente. Era del babbo: "Mamma gravissima, emorragia cerebrale". Non c'era un aereo a quell'ora; il mezzo più rapido per raggiungere Firenze era il treno per Roma, che partiva dopo poco più di un'ora. Corsi in macchina a casa per prendere soldi e passaporto; lasciai alla padrona di casa un messaggio per Aldo e mi precipitai alla stazione. Lì ritrovai Aldo, giusto in tempo per salutarlo, lasciargli le chiavi della macchina e prendere il treno. Il viaggio durò tutta la notte. Verso mezzogiorno arrivai a Milano. Non avevo mangiato nulla e mi sentivo svenire dalla fame. Probabilmente si notava, perché un compagno di viaggio mi offrì un pezzetto di cioccolata che mi rimise in sesto. Giunsi a Firenze nel pomeriggio; il babbo si faceva forza, ma era sconvolto. La mamma era in coma profondo.

C'era un continuo viavai di teosofi amici dei miei. Io volevo molto bene alla mamma, e mi meravigliavo di essere abbastanza tranquilla, e di guardare con un certo compiacimento la mia immagine nel grande specchio che c'era in camera. Mi chiedevo perché. Eppure, ero tutt'altro che indifferente. Mi preoccupavo anche per il babbo, che sarebbe rimasto solo, dopo una vita in cui lui e la mamma erano sempre stati insieme, sempre strettamente legati l'uno all'altra.

Veniva ogni giorno il dottore, e un'infermiera per fare le fleboclisi. Il dottore ci spiegava che il cervello era completamente invaso dal sangue per

la rottura di una grossa arteria, e che le flebo servivano solo per dare benessere all'organismo, una frase che mi sembrava inutilmente consolatoria. Quale benessere può provare un organismo ormai ridotto a vegetale? La mamma morì la sera del 17. Un attimo prima aveva aperto a metà un occhio, come se avesse ripreso conoscenza; ma era solo un'illusione. Due giorni dopo ci fu il funerale e poi dovetti ripartire per Groningen a finire il lavoro.

QUEL 1960, con le ripetute malattie di Aldo, con il mio malessere e la conseguente operazione, e poi con la morte della mamma, era passato senza che le vicende italiane ci angustiassero più di tanto. Eppure fu uno degli anni in cui la democrazia corse uno dei rischi maggiori, con i quattro turbolenti mesi del governo Tambroni, che aveva ottenuto la fiducia grazie all'appoggio dell" Msi. D'estate ci furono le Olimpiadi di Roma. L'immagine più bella di cui conservo il ricordo sono i cento e i duecento metri piani femminili, vinti da quella straordinaria cavallina nera di nome Wilma Rudolph, che sembrava volare sulla pista senza sforzo. E poi la vittoria sui duecento piani di Livio Berruti.

Un altro grande avvenimento di quell'anno fu l'uscita della Dolce vita di Fellini, che suscitò lo scandalo dei benpensanti, provocando addirittura un'interrogazione alla Camera, e una sollecitazione alla magistratura da parte dell""Osservatore Romano" perché intervenisse contro un'opera che propagandava il vizio. Forse La dolce vita, dopo il neorealismo di De Sica, ha segnato l'inizio di una nuova era della cinematografia italiana, e della stessa vita italiana: la sua sprovincializzazione.

Il Natale del '60 lo passammo a Firenze col babbo, che durante le feste si sentiva ancora più solo. Frugando per caso in uno strano mobiletto, trovai un foglietto ingiallito, scritto con la calligrafia della mamma. Portava la data del 15 luglio 1945, l'anniversario del loro matrimonio. C'era una specie di testamento per il babbo e una lettera per me:

"Cara Mimma mia adorata, per te ho vissuto e lavorato e resterò sempre vicino a te, mi avrai sempre accanto più viva che mai. Che l'affetto della tua mamma possa esserti di aiuto e di conforto nei momenti più difficili e dolorosi della vita. Ti bacio e ti stringo a me forte forte. Mamma"

La conservo ancora nel portafoglio.

VERSO L'INIZIO DEL 1961, in pieno inverno, ricevemmo una visita inaspettata: Mildred Matthews, la figlia del grande Shapley, che avevo conosciuto a Pasadena, al Caltech, e che aveva manifestato il suo amore per l'Italia, era venuta a trovarci. Fu una breve visita, la prima di molte altre, più

lunghe, in cui contraccambiò l'ospitalità lavorando per me, come già faceva per Greenstein a Pasadena.

Ci raccontò che era stata altre volte in Italia per lunghi periodi, presso una famiglia napoletana, assistendo una persona malata. Mildred era di circa sei anni più vecchia di noi, ma aveva un aspetto giovanile ed era una gran lavoratrice. Si era adattata a ogni tipo di lavoro, da quello che svolgeva al Caltech a quello di operaia in una fabbrica di oggetti di plastica. Rimanemmo d'accordo che sarebbe potuta tornare la prossima primavera o estate.

Il 15 febbraio del '61 ci sarebbe stata un'eclisse totale di sole, visibile da gran parte dell'Italia. Era un grande avvenimento per tutti noi, che non ne avevamo mai vista una. Sebbene l'osservatorio di Merate non avesse fra i suoi ricercatori nessun esperto di fisica solare, decidemmo che era un'occasione da non perdere. Massimo era un abile fotografo, e io avevo una infarinatura di fisica solare, assorbita durante i dieci anni passati ad Arcetri. Poiché Massimo stava finendo gli esami universitari per laurearsi in matematica, gli suggerii di fare una tesi in astronomia, e di scegliere come argomento l'osservazione della corona solare e l'interpretazione dei dati ottenuti durante l'eclisse. Montammo una semplice apparecchiatura che consentiva di prendere una rapida successione di immagini del Sole eclissato con pose di durata crescente, in modo da poter studiare via via regioni più esterne della corona. L'uso di un filtro polarizzatore ci avrebbe consentito di studiare la polarizzazione della luce coronale. Il luogo più adatto per l'osservazione risultò essere il monte Conero, presso Ancona, sia perché era in una posizione nella quale la fase totale avrebbe avuto la massima durata, tre minuti abbondanti, sia perché le statistiche meteorologiche lo davano come uno dei luoghi con la maggiore probabilità di cielo limpido. Partimmo in macchina io, Massimo e un tecnico, carichi dello strumento, lastre fotografiche, sviluppo, fissaggio, e quanto altro potesse servire, e ci insediammo sul posto due giorni prima, per continuare le prove che già da un mese facevamo a Merate. Doveva svolgersi tutto in modo perfetto, come programmato, perché tre minuti erano davvero pochi e non potevamo permetterci di sbagliare.

L'albergo che ospitava noi e molti altri gruppi di astronomi professionisti e di amatori, provenienti da tutta Italia, era una residenza estiva. La posizione bellissima sul mare ne faceva un posto incantevole, immerso in un bosco rado di ulivi e pini. D'inverno di solito l'albergo era chiuso, e quindi non era previsto alcun tipo di riscaldamento. Perciò la notte faceva un gran freddo, e bisognava andare a letto completamente vestiti.

L'eclisse cominciava il mattino molto presto. Dopo una notte agitata, piena di incubi, un po'"per il freddo, un po'"per l'ansia dell'eclisse, alle sei eravamo tutti sul posto con strumenti di ogni genere, dal semplice vetro affumicato ai telescopi e le camere fotografiche. Fortunatamente il cielo era limpido e non soffiava un alito di vento. La Luna avanzava a coprire il Sole, ma l'unico effetto evidente era vedere l'immagine della falce solare riprodotta dai raggi che filtravano attraverso le foglie degli alberi. Quando era rimasto soltanto un sottile spicchio di Sole, la luce si attenuò un poco, ma fu soltanto quando il Sole rimase completamente coperto che l'oscurità divenne di colpo tangibile. Allora si alzò un po'"di vento e gli uccelli smisero di cantare.

Intravedevo e percepivo tutto questo, anche se ero occupata a dare i tempi di posa a Massimo, che doveva aprire e chiudere gli chassis e farli avanzare rapidamente in sequenza. Riuscii a sbirciare comunque il Sole, a vedere due fiamme biancastre ai bordi, due protuberanze, che spiccavano sullo sfondo più debole e perlaceo della corona. Riuscimmo a compiere tutte le operazioni secondo i tempi prestabiliti, tempi e operazioni che avevamo provato e riprovato decine di volte. Corremmo subito a sviluppare le lastre in una camera oscura improvvisata in una delle stanze dell'albergo, dove ogni spiraglio di luce che filtrava dalle persiane era stato eliminato con i panni neri che ci eravamo portati dietro. Finalmente, dopo una diecina di minuti potemmo accendere la luce: le immagini erano tutte perfette, bene esposte e a fuoco. La materia prima per la tesi di Massimo c'era; ora toccava a lui cominciare a misurare e interpretare i dati.

Mentre a tavola festeggiavamo il successo della nostra piccola spedizione, mi chiamarono per una telefonata interurbana. Era il babbo di Aldo che mi annunciava una brutta notizia: il babbo mio era stato portato in ospedale, avrebbe dovuto subire un'operazione a un rene, e mi raccomandava di tornare a Firenze il più presto possibile. Aldo intanto, che era andato a Firenze per vedere l'eclisse, poiché da Merate non era osservabile nella sua totalità, lo stava assistendo in ospedale.

Caricammo in gran fretta tutte le nostre attrezzature, e partimmo con la mia vecchia Millecento io, Massimo, un'altra mia allieva e suo fratello. Guidai per gran parte del percorso, finché il fratello della mia allieva non si offrì di darmi il cambio. Non ero stanca, mi piace guidare, e se accettai fu per gentilezza verso di lui, che insisteva. Me ne pentii amaramente, perché era un tipo serafico, che guidava a non più di sessanta chilometri all'ora, mentre io bollivo di smania. A Bologna perdemmo un sacco di tempo per uscire dall'autostrada e lasciare i due fratelli alla stazione, da dove sarebbero partiti per Milano, mentre Massimo sarebbe venuto con me a Firenze, dove

aveva un fratello. Ricominciai a correre, ma arrivammo a Firenze molto più tardi del previsto, con Aldo fuori di sé per l'ansia. Allora non c'erano i telefonini, e nemmeno la teleselezione, per cui era impossibile comunicare il nostro ritardo.

IL BABBO ERA RICOVERATO in una clinica in piazza Indipendenza, a poca distanza da piazza San Marco e da via S. Zanobi, dove abitava il fratello di Aldo. Dopo alcune ore passate col babbo, che era tranquillo e sereno, andai a dormire da mio cognato. Passai in clinica il giorno dell'operazione e tutta la notte successiva. Quando si svegliò, il babbo non si ricordava di essere già stato operato, e si meravigliava di essere tutto pieno di tubicini, ma presto riprese piena coscienza e fu molto tranquillo e coraggioso. Quando c'era ancora la mamma, invece, appena aveva un dolorino o un raffreddore sembrava che fosse moribondo. Il fatto di essere ormai solo sembrava gli avesse dato maggiore forza e coraggio, e in un certo senso l'avesse fatto diventare più adulto.

In quei primi mesi del '61 ero stata invitata all'università di Bari dal direttore dell'istituto di fisica, Michelangelo Merlin, che avrebbe voluto costituire un gruppo di astrofisica e istituire una cattedra di astronomia. Dovevo preparare una diecina di lezioni sulla teoria della formazione ed evoluzione delle stelle. Per fortuna avevo portato con me a Firenze alcuni testi fondamentali sull'argomento, e passavo le giornate in ospedale studiando e preparando il corso per Bari, su un tema che era in gran parte nuovo per me. La notte dormivo alla meglio su una poltrona e più volte per notte mi dovevo alzare perché il babbo aveva bisogno di qualcosa. Ripensandoci, mi meraviglio della resistenza che avevo allora, e di come sopportavo senza troppa fatica quelle notti quasi insonni. Un'esperienza simile mi toccò una diecina di anni dopo, a Trieste, in occasione di un'altra operazione al babbo. Mi ricordo la pena di svegliarmi più volte per notte; temevo che non sarei più riuscita a studiare e preparare il corso di lezioni, con quella mancanza di sonno. Pensavo che ero proprio invecchiata.

A BARI CONOBBI Carlo Morelli, un geofisico triestino che avrei ritrovato anni dopo all'università di Trieste. Il corso di lezioni per l'università di Bari era rivolto agli studenti dell'ultimo anno di fisica e vi assistevano anche tutti i docenti. Andavo a Bari circa due volte al mese, con il vagone letto del treno MilanoLecce. Una di quelle volte, era il 12 aprile 1961, i giornali uscirono con grandi titoli: Yuri Gagarin aveva compiuto il primo volo orbitale attorno alla Terra. Mi fermai a comprare un giornale e attaccai discorso col giornalaio, che era più entusiasta di me e si domandava

quale sarebbe stato il futuro dell'uomo nello spazio. Era una persona non istruita ma di grande buon senso e curiosità; altri passanti si fermavano a commentare l'avvenimento. Oggi, dopo trentasei anni di viaggi attorno alla Terra, nemmeno ci si ricorda più che in orbita ci sono degli uomini e delle donne, americani, russi, francesi, italiani, e ci vogliono le disavventure della stazione spaziale Mir perché si risvegli un tenue interesse per le loro sorti.

All'inizio dell'estate tornò a trovarci Mildred Matthews, che ormai chiamavamo familiarmente Milli, e cominciò a misurare i miei spettri e a classificare e fare un catalogo della ricca biblioteca di Aldo, che già allora comprendeva almeno ventimila volumi. Fu una fortuna che venisse, perché Aldo non stava ancora bene e io dovevo tornare in America. In agosto c'era la consueta assemblea generale dell'Unione astronomica internazionale, che questa volta si teneva a Berkeley, e dopo l'assemblea sarei dovuta restare qualche settimana a lavorare al libro di spettroscopia stellare, seguendo Struve all'osservatorio nazionale di radioastronomia, a Green Bank, in West Virginia, dove stava per trasferirsi.

Capitolo 8

In attesa del concorso a cattedra

Con l'incarico a Milano, i miei rapporti con l'istituto di fisica erano diventati più stretti, e proprio allora, sotto la spinta di Constance Dilworth e Livio Scarsi, cominciò una serie di riunioni per dar vita a un organismo che convogliasse tutte le forze dei ricercatori italiani nel campo della fisica cosmica e dell'astrofisica. Si chiamò Gifco, un acronimo per Gruppo italiano di fisica cosmica. Vi partecipavano i fisici del gruppo di Occhialini, interessati alle ricerche sui raggi cosmici mediante palloni stratosferici, i fisici di Bologna del gruppo di radioastronomia, e alcuni di Roma interessati allo studio dell'alta atmosfera. Di astrofisici c'ero solo io. La struttura gerarchica degli osservatori astronomici e lo scarso numero di cattedre di astronomia, di regola coperte dai direttori degli osservatori, facevano sì che i contatti fra universitari e astronomi fossero molto scarsi. Le discussioni nel Gifco mi mostravano un ambiente e un modo di organizzarsi da parte dei fisici molto diverso da quello del mondo astronomico italiano. Anche se le problematiche scientifiche erano abbastanza lontane dai miei più immediati interessi, queste riunioni furono per me una scuola di "politica scientifica" che mi sarebbe stata molto utile in futuro.

In agosto partii per Berkeley. Aldo stava discretamente bene ed ero tranquilla. A Berkeley, in quello che era diventato un po'"il mio campus, erano convenute circa due migliaia di astronomi da tutto il mondo. Le notizie più interessanti riguardavano i progressi della radioastronomia e i primi progetti per osservare le stelle dallo spazio con piccoli strumenti lanciati da razzi a circa duecento chilometri di altezza. Nei dieci o quindici minuti in cui rimanevano sopra la stratosfera, avrebbero dovuto fotografare gli spettri delle stelle più brillanti, prima di essere paracadutati a terra con le lastre impressionate. Questi progetti si sarebbero realizzati qualche anno dopo.

Berkeley era sempre la stessa, ma il clima perennemente primaverile che avevo conosciuto nei due precedenti soggiorni sembrava cambiato. Tutte le mattine, e fin quasi a mezzogiorno, c'era una nebbia fittissima, e rabbrividivo nei miei vestiti estivi. Solo nel pomeriggio e la sera si stava bene.

Le lettere di Aldo arrivavano regolarmente nel giro di due o tre giorni. Era una cosa normale, di cui oggi ci siamo dimenticati. D'altra parte, allora non c'era la teleselezione, e tanto meno la posta elettronica.

Finito il congresso, partii per Green Bank. Andai in aereo fino a New York, dove mi fermai un giorno. Uscendo dal piacevole fresco dell'aereo, ebbi la sensazione di entrare in un bagno di olio tiepido. L'aria soffocante e appiccicosa di New York di fine agosto era insopportabile. Dovevo aspettare fino a sera, quando avrei preso un vagone letto per raggiungere Green Bank. Dopo aver girato un po"

per Manhattan, andai a finire al palazzo di vetro dell'Onu. Un po"

per curiosità e un po'"perché non ne potevo più di camminare in quel caldo asfissiante, decisi di entrare. L'ingresso era libero, c'erano opuscoli in tutte le lingue, conferenze e documentari cinematografici, e soprattutto c'era l'aria condizionata. Mi sedetti con l'intenzione di guardare qualche documentario di paesi lontani, ma per la stanchezza e il cambiamento di fuso mi addormentai. Quando mi svegliai era quasi l'ora di andare alla stazione. Al treno c'era un cerimonioso inserviente nero, in livrea e guanti bianchi, che sistemava un panchetto davanti al predellino per farci salire più comodamente. Provavo imbarazzo per il suo atteggiamento ossequioso, e mi vergognavo di appartenere a quella razza bianca che aveva strappato i suoi bisnonni o forse addirittura i suoi nonni alla loro terra, alla loro vita, alle loro famiglie.

Che differenza dalle imperiose "matrioske" sovietiche che ci trattavano come collegiali sui vagoni letto dei treni russi. Col solito ossequio e grande distacco, l'inserviente mi illustrò anche l'arredamento della cabina, mostrandomi che sotto un bel sedile rosso era nascosta la tazza del wc. Mi venne da ridere, ma lui rimase impassibile come se non ci potesse essere alcuna forma di comunicazione fra noi.

Da una stazioncina di cui non ricordo il nome, arrivai a Green Bank con un'automobile che faceva servizio per gli astronomi e i visitatori residenti all'osservatorio.

GREEN BANK ERA UN PAESINO di quattro case disposte lungo la strada, in una pianura desolata, e l'unico grande insediamento umano era l'osservatorio. C'erano poi molte "case" su ruote, camper grandi come un vagone ferroviario, dove vivevano famiglie di operai, contadini, lavoratori dei giacimenti di petrolio, che si spostavano frequentemente da un luogo di lavoro ad un altro.

Del resto, un aspetto tipico degli americani di qualsiasi classe è la mancanza di attaccamento ad un dato luogo, la facilità di lasciare un lavoro

per cercarne un altro, spostandosi da est a ovest, da nord a sud, da una città fatta di un downtown e da sterminate periferie di casette di legno tutte uguali, tutte col loro giardinetto, a una città identica, con il suo downtown e la periferia di casette uguali. Era questa la ragione che mi faceva sentire di più la nostalgia per l'Europa, per le nostre città, tutte diverse l'una dall'altra, tutte ricche di storia, tradizioni, monumenti, tutte fatte per gente che passeggia, che si diverte a ciondolare per strada, che usa le città come salotti, e che non vive soltanto chiusa nella propria macchina. Eppure, oggi il modello americano sta conquistando le nostre periferie.

All'osservatorio, Struve non era ancora arrivato. Ero alloggiata nella foresteria, indispensabile in un posto così isolato dal resto del mondo. Decisi di andare a fare una passeggiata, e visitare il paese di Green Bank. Faceva un caldo soffocante, non c'era un'anima per la strada, a parte qualche automobilista che si fermava a chiedere se avessi bisogno di aiuto. Infatti era proprio inusuale vedere qualcuno a piedi; doveva proprio avere la macchina guasta! Arrivata al paese, notai che da dietro le tendine gli abitanti mi sbirciavano sospettosi. Tornai presto indietro e l'unico segno di vita, o meglio di ex vita, che incontrai fu un grosso serpente morto sul ciglio della strada. La sera, alla mensa dell'osservatorio, ognuno stava per conto suo, mangiando in solitudine.

Il giorno dopo arrivò Struve con Miss Ness, che lo aveva seguito nel trasferimento dalla ridente Berkeley. Mi chiedevo come mai Struve, ormai prossimo all'età della pensione, avesse deciso di spostarsi in questo posto da pionieri, per occuparsi di un campo, la radioastronomia, completamente nuovo e lontano dalle sue competenze.

Ripresi il lavoro sugli ultimi capitoli di Stellar Spectroscopy. Gli uffici non avevano aria condizionata, e si riusciva a lavorare solo grazie a un potente ventilatore. La sera, Struve, io e Miss Ness andammo a passeggio intorno all'osservatorio, a vedere il grande paraboloide con cui Francis Drake osservava le stelle di tipo solare più vicine a noi, nella speranza di registrare dei segnali modulati, di origine artificiale, inviati da ipotetiche civiltà di altrettanto ipotetici pianeti in orbita attorno alle loro stelle. Era il primo progetto Seti (un acronimo che sta per Search for Extraterrestrial Intelligence).

Molti altri tentativi sono stati fatti in seguito, da radioastronomi americani e russi, e poi attraverso un'ampia collaborazione internazionale, ma finora senza risultato. D'altra parte le probabilità di successo sono minime, per non dire nulle. Infatti, le condizioni perché si possano sviluppare forme di vita elevate sono molto stringenti. Nel nostro sistema solare, per esempio, soltanto la Terra possiede tali condizioni. Anche se

oggi abbiamo scoperto già oltre una diecina di pianeti extrasolari intorno ad altrettante stelle a distanze inferiori a cento anni luce dal Sole, ciò non significa che in quei sistemi planetari ci siano pianeti simili alla Terra; e anche se ci fossero, non è detto che vi si sia potuta sviluppare la vita. Inoltre, anche se quei pianeti ospitassero esseri intelligenti, per comunicare con loro dovremmo essere circa allo stesso livello di sviluppo tecnologico. Se, per esempio, un segnale radio artificiale fosse arrivato a noi cento anni fa, non saremmo stati ancora in grado di rivelarlo. Infine, un dialogo sarebbe difficile e comunque molto lento. Un segnale partito da una stella a cinquanta anni luce da noi impiegherebbe cinquant'anni a raggiungerci e altrettanto tempo occorrerebbe per una nostra risposta. Questo non significa che si sia soli nell'universo. Nella nostra Galassia ci sono almeno trecento o quattrocento miliardi di stelle, e nell'universo osservabile un centinaio di miliardi di galassie. Pensare dunque di essere unici sarebbe veramente un modo molto tolemaico di ragionare: l'uomo e la Terra al centro dell'universo! Perciò, se la vita può essere rara, là dove si verificano le condizioni adatte è probabile che prima o poi si sviluppi, e che dalle sue forme più elementari si arrivi dopo miliardi di anni agli esseri più evoluti.

Parlavamo di questi problemi, là sotto il grande paraboloide, che intanto stava registrando i rumori provenienti da lontane galassie. Proseguendo la passeggiata uscimmo dai confini dell'osservatorio e ci trovammo nel piccolo cimitero di Green Bank. I sepolcri sono molto più semplici di quelli dei nostri cimiteri: una lapide col nome, la data di nascita e quella della morte, e a meno di due metri dalla lapide una pietra, che arguimmo dovesse indicare la posizione dei piedi. Ci divertimmo, se può essere considerato un divertimento, a leggere le lapidi. C'erano intere famiglie, molti bambini, vissuti per lo più alla fine dell'Ottocento e, come succede anche da noi nei piccoli paesi, sempre gli stessi cinque o sei cognomi.

All'osservatorio non c'era molto da fare quando si finiva il lavoro. Potevamo disporre di una piccola biblioteca, soprattutto di romanzi polizieschi, e ogni tanto la direzione organizzava un party. Durante il mio soggiorno ce ne fu uno, una sera. Vi parteciparono anche Beverly e Roger Lynds, che avevo conosciuto a Berkeley nel '57. Forse il termine "conosciuto" è troppo ottimistico nel caso di Roger, perché era un tipo che non parlava e non salutava nessuno. Beverly, invece, era apparentemente più socievole, e soprattutto la sera del party si prodigò in gentilezze e cordialità, come se fra noi ci fosse un'amicizia di lunga data. Ma quando la mattina dopo l'incontrai in ufficio, evidentemente non era più "in servizio party", e non rispose nemmeno al mio saluto, che, memore della sera prima, era molto cordiale. Questo strano comportamento sembra sia abbastanza

comune negli Stati Uniti, perché molti amici e conoscenti europei l'hanno sperimentato, restandoci male la prima volta.

Venne infine il giorno della partenza. Avevo lavorato molto e bene, anche perché non c'era altro da fare. Partiva insieme a me anche il giovane Per Olof Lindblad, figlio del famoso astronomo svedese Bertil Lindblad, uno dei maggiori studiosi della Via Lattea insieme ad Oort. Anche Lindblad junior era astronomo, e lavorava nello stesso campo del padre.

All'arrivo all'aeroporto della Malpensa, mi aspettavo di trovare Aldo vicino alla transenna dell'uscita, come era abituato a fare per essere il primo a vedermi, ma non c'era. Cominciavo già a chiedermi preoccupata che cosa fosse successo, quando finalmente lo scorsi seduto in un angolo, con la faccia verde. C'era la Milli con lui, e mi disse con aria severa che era stato molto male e che "doveva mangiare ogni sera verdura cotta". Aldo non mi aveva scritto nulla per non impensierirmi, ma mi raccontò che aveva avuto una nuova ricaduta della tbc. La Milli era partita per qualche giorno, col marito, che era venuto a trovarla dalla California. Aldo, per reagire al malessere, aveva preso la macchina ed era andato, lui che non ama guidare, fino a Perugia. Sentendosi molto male, era tornato a Firenze nella speranza di trovare il suo vecchio medico, che l'aveva curato molti anni prima, quando abitavamo ancora lì. Ma era metà agosto, e non c'era nessuno. Ancora in macchina, sentendosi sempre peggio, era tornato a Merate, dove qualche giorno dopo era arrivata anche la Milli, che lo assisté.

Piano piano Aldo cominciò a migliorare. Anche questa volta il peggio era passato. Tornammo, per gli ultimi scorci d'estate, nell'appartamentino che avevamo affittato sulle montagne sopra Lecco, in un paese che si chiama Maggio. Venne anche il babbo, che si era ormai rimesso dall'operazione di febbraio, e l'aria di montagna fece bene sia a lui che ad Aldo.

Di Maggio ho due ricordi penosi. Un giorno, un tizio in moto si fermò per chiederci un'informazione. Portava due poveri polli vivi, legati per le zampe, a testa in giù, come quelli descritti dal Manzoni, che erano sbatacchiati qua e là durante la corsa della moto. L'altro ricordo riguarda il cane lupo della nostra padrona di casa. Lo tenevano sempre legato, con una corda così corta che quando il sole picchiava sulla cuccia quasi si strozzava per trovare un po'"di ombra. Avevo fatto amicizia con lui, e l'andavo a trovare, a carezzarlo, a portargli qualche bocconcino buono. Lo scioglievano per dieci minuti al mattino, e correva come impazzito dall'ansia di potersi muovere.

QUELL'AUTUNNO CONOBBI il direttore dell'osservatorio di Ankara, un olandese di nome Kreiken, che voleva creare una scuola di astrofisica.

Mi venne a trovare a Merate per accordarci sulla possibilità di mandare due suoi giovani allievi, due ufficiali dell'esercito turco, a lavorare con me per un anno. Si chiamavano Ali e Ismen, arrivarono qualche mese dopo, e poiché parlavano discretamente l'inglese, potei subito insegnare loro l'uso del telescopio e coinvolgerli nelle osservazioni di quelle stelle a righe di emissione che erano state uno dei miei primi interessi ad Arcetri e che presentavano ancora molti problemi aperti. Venne anche la moglie di Ismen con un bambino di tre anni. Era stupefacente vedere come questo avesse imparato subito l'italiano, o meglio il dialetto brianzolo, giocando con il figlio del tecnico, che aveva la sua stessa età, e come facesse da interprete alla mamma.

Ali e Ismen erano grandi lavoratori, molto accurati e obbedienti, buoni esecutori, ma senza quella dote necessaria per essere veri ricercatori, e cioè l'iniziativa. Avevano imparato la tecnica, ma non avevano la curiosità che stimola alla ricerca. Alla fine di agosto ritornarono ad Ankara, e seppi poi che avevano abbandonato l'astronomia per dedicarsi solo alla carriera militare. In settembre Kreiken ci invitò ad Ankara, dove aveva organizzato un corso di astrofisica finanziato dalla Nato. Lì, oltre a tenere parecchie lezioni, conobbi Paris Pismis, una ben nota astrofisica turca, emigrata da moltissimi anni a Città del Messico, dove lavorava e insegnava alla Universidad Autonoma de Mexico, il cosmologo inglese Lynden Bell e molti altri docenti.

In quell'occasione cominciammo ad apprezzare la calda ospitalità turca e la loro cucina, che non ci parve inferiore né meno ricca della tanto rinomata cucina francese. Conoscemmo anche i giovani allievi di Kreiken, il quale mi chiese di ospitare a Merate i due migliori, allora appena ventenni: un ragazzo, Cemal Aydin, e una ragazza, Semanur Islik. Rimanemmo d'accordo che sarebbero potuti venire un anno dopo, una volta finiti gli esami universitari, per preparare la tesi di laurea.

Al ritorno da Ankara, e dopo una breve visita turistica a Istanbul, tornammo a Merate, ma per pochi giorni, perché per i primi di ottobre ero stata invitata ancora una volta da Struve a Princeton, nel New Jersey. A Princeton, cittadina nota per la sua famosa università, ha sede l'altrettanto famoso Institute for Advanced Study, che oltre ad un piccolo numero di membri permanenti, ospita per periodi più o meno lunghi scienziati, letterati, economisti da tutto il mondo. Allora l'Institute era diretto da Robert Oppenheimer, uno dei padri della bomba atomica, che si diceva fosse rimasto tormentato per il resto della sua vita per gli effetti che questa aveva prodotto su centinaia di migliaia di vite umane. Oppenheimer e sua moglie erano noti per le loro idee di sinistra, e durante il maccartismo erano stati

estromessi da ogni tipo di carica. Li conoscemmo in occasione del ricevimento di benvenuto all'apertura dell'anno accademico. Anche al solo aspetto fisico, esili e raffinati, apparivano subito come due persone fuori dell'usuale, ambedue molto gentili e un po'"distaccati. Vedemmo anche Paul Dirac, uno dei padri della fisica quantistica, che era lì per una breve visita, e Freeman Dyson, un astrofisico teorico. Dyson propugnava allora l'idea fantascientifica della possibile colonizzazione di tutto il sistema solare, da realizzare racchiudendolo entro una enorme sfera la cui superficie sarebbe stata composta da briciole di pianeti, ottenute facendo esplodere Giove. In questo modo la temperatura entro la sfera sarebbe stata abbastanza alta per poter rendere abitabile questo enorme volume. Certo Dyson si divertiva ad immaginare quello che si potrebbe realizzare fra qualche secolo. Comunque, le sue idee rispecchiavano i primi entusiasmi per la conquista spaziale.

C'era poi Bengt Strömgren, l'astrofisico danese con cui avevo discusso a Mosca le mie ipotesi sulle peculiarità di ¶e Aurigae. Era ideatore, fra l'altro, di uno dei più utili e diffusi metodi di classificazione "tridimensionale" delle stelle. (1) Insieme a Struve e a Swings, Strömgren è stato uno dei maggiori esperti di fisica stellare della prima metà di questo secolo, così come Shapley, Oort e Lindblad lo sono stati per la struttura e la fisica della Galassia.

Fra gli ospiti dell'Institute c'era anche il filosofo italiano Guido Calogero, con cui si ebbero numerosi incontri e discussioni.

Anche a Princeton continuai la stesura degli ultimi capitoli di Stellar Spectroscopy, e tenni alcuni seminari sugli argomenti di quei capitoli. L'Institute disponeva di un vastissimo terreno un po'"fuori Princeton. Ci voleva una mezz'ora abbondante a piedi per andare al campus universitario. Lungo la strada, a Mercer Street 112, a pochi minuti dall'Institute, c'era la modesta casa che era stata di Einstein.

Noi abitavamo in una delle caseforesteria messe a disposizione degli ospiti. C'era un gruppo di case più vecchie, a un piano, unifamiliari, con affitti più bassi, e altre nuove, a due piani, per due famiglie, più care. Scegliemmo una delle case vecchie, più grandi e isolate, posta proprio al limite del campus. Infatti, oltre a me e ad Aldo, c'era anche la Milli, e qualche settimana dopo arrivarono anche i suoi genitori, Harlow Shapley e sua moglie. Quest'ultima era stata un'ottima matematica e si era occupata di meccanica celeste, ma poi aveva lasciato tutto per dedicarsi ai cinque figli e soprattutto al marito, che era un grande astronomo ma anche un grande egocentrico e maschilista. Infatti non aveva nemmeno messo in conto che il primo figlio potesse essere una figlia, e neppure aveva pensato a un nome

per lei, come ci raccontava la Milli, che era appunto la primogenita, seguita poi da quattro fratelli.

Verso le fine del nostro soggiorno, arrivò a Princeton anche la figlia maggiore della Milli, June, allora studentessa di fisica delle particelle, e la casa grande si rivelò veramente indispensabile. Oltre a tutti questi umani, la notte avevamo anche la puntuale visita di un topolino, che veniva a mangiare della cioccolata poggiata sul comodino. Lo scoprimmo in flagrante una notte, accendendo improvvisamente il lume, e lo vedemmo fuggire come una saetta lungo il filo della luce.

Eravamo a Princeton da quasi un mese, i boschi avevano uno splendido colore dorato e il clima era mite; era quella che i locali chiamano indian summer. Tutto sembrava bello e pacifico in quella cittadina, la cui popolazione era quasi tutta composta da studenti e ricercatori. Eppure, proprio mentre eravamo là, verso la fine di ottobre, si corse il rischio di una terza guerra mondiale. L'Unione Sovietica, allora guidata da Kruscev, decise, su richiesta di Fidel Castro, di porre alcune postazioni missilistiche a Cuba, la cui indipendenza era continuamente minacciata dagli americani. E del resto questa sarebbe stata solo una logica risposta alla presenza di postazioni missilistiche americane alle porte dell'Urss, in Turchia, sul Mar Nero. Ma questa reciprocità di deterrente non parve accettabile al presidente Kennedy, che decise di inviare la flotta americana a sbarrare il passo alle navi sovietiche che portavano i missili. Quindi, proprio nel periodo in cui i capi delle due grandi potenze, Kennedy e Kruscev, erano più aperti e disposti al dialogo dei loro predecessori, si corse il rischio più grande. Si deve al buon senso e alla prudenza di Kruscev, che ordinò alle sue navi di invertire la rotta, se la tensione si allentò. In quei giorni a Princeton gli studenti dimostrarono contro la guerra, marciando nella piazza principale, Nassau Square, e anche noi, insieme a Shapley, marciammo con loro, mentre nerboruti poliziotti e agenti in borghese ci sorvegliavano minacciosi, ma senza intervenire.

Alla vigilia dello scontro UrssUsa per Cuba - l'11 ottobre - si inaugurò il Concilio Vaticano II, durante il quale papa Giovanni XXIII si intrattenne amichevolmente con il rappresentante di Cuba. Solo qualche giorno dopo, venimmo a sapere dal "Corriere della Sera" che, nel corso di una manifestazione per Cuba a Milano, era stato ucciso un giovane comunista.

Sempre in quel periodo di fine ottobre, sapemmo con qualche giorno di ritardo della morte di Enrico Mattei, precipitato col suo aereo mentre tornava da Catania a Milano. C'era un violento temporale, e sebbene si potesse pensare a un disastro causato dalle condizioni atmosferiche, sembrò più credibile che si trattasse di sabotaggio. E che sia stato proprio così è

stato definitivamente appurato dopo più di trent'anni. Infatti, Mattei era una persona molto scomoda per la potente lobby delle "sette sorelle" del petrolio. Oltre a sviluppare la ricerca di idrocarburi in Sicilia, aveva anche fatto accordi sia con paesi del Medio Oriente che con l'Unione Sovietica. Mattei (anche se talvolta con metodi poco ortodossi) è stato uno dei maggiori propulsori del "miracolo italiano" degli anni '60, e il fondatore del quotidiano "Il Giorno", con cui combatteva la propria battaglia innovatrice, come innovatore era lo stile e la veste tipografica del suo giornale.

Col "Giorno" collaborai fin dall'inizio, sia sotto la direzione di Italo Pietra che sotto quella di Gaetano Afeltra. Fu un piccolo contributo per far conoscere l'astrofisica, i suoi scopi, i suoi successi a una società come quella italiana, che considera cultura solo le discipline umanistiche, comprese tante chiacchiere, ma non la scienza.

A DICEMBRE, i tre mesi a Princeton erano ormai terminati, e così pure il volume Stellar Spectroscopy, che lasciai a Struve, e che lui consegnò all'editore due settimane dopo, ai primi di gennaio. Partimmo per l'Italia il 24 dicembre per passare il Natale col babbo, che era solo e sentiva la mancanza della mamma soprattutto in occasione delle feste più importanti. A Firenze con lui si commentavano i maggiori avvenimenti di quel 1962: il primo centrosinistra guidato da Fanfani, con Dc, Psdi e Pri e l'astensione del Psi; la sconfitta di Saragat alle votazioni per la presidenza della Repubblica e la vittoria di Segni con l'appoggio delle destre.

In giugno era stata fondata l'organizzazione europea per le ricerche spaziali, di cui faceva parte l'Italia, insieme a quasi tutti i paesi dell'Europa occidentale, e poco più di un mese dopo ci fu il lancio del primo satellite per teletrasmissioni, che permise il collegamento televisivo fra Europa e Stati Uniti.

Con l'inizio del '63, ripresi a tenere il corso all'università, centrato sulle scoperte radioastronomiche, e queste furono l'occasione per scrivere un testo universitario, Esplorazioni radioastronomiche. Quasi contemporaneamente scrissi un libretto divulgativo, L'universo, che andò esaurito molto rapidamente.

Nell'aprile di quell'anno morì Struve. Aveva un tumore al fegato, ma quattro mesi prima, a Princeton, sembrava stesse bene, attivo e vivace come sempre, e come sempre accendeva una sigaretta dopo l'altra e mangiava cipolle crude. Dopo la sua morte, non seppi più nulla del voluminoso manoscritto di Stellar Spectroscopy, e solo dopo molti mesi, su mio sollecito, l'editore rispose che il volume era troppo grosso e troppo costoso per il pubblico limitato a cui era rivolto. Mi chiedeva di ridurlo circa a metà

e di aggiornarlo ancora. Avevo appena finito di scriverlo e di aggiornare i primi capitoli scritti nel '59, ma non avevo un contratto che mi desse la garanzia che sarebbe stato pubblicato. Incoraggiata da Bengt Strömgren, che mi assicurò il supporto finanziario della National Science Foundation, decisi che l'avrei pubblicato in qualche modo in Italia, dividendolo in più volumi. Per il momento feci un numero limitato di copie del manoscritto da distribuire agli osservatori e agli istituti di astronomia. Anche in questa forma artigianale fu assai utile, prima di tutto a me, che scrivendolo avevo imparato molto, e poi a un gran numero di neolaureati e laureandi, che me lo richiedevano.

IN QUELL'ANNO stavamo aspettando il concorso a cattedra. C'erano infatti due cattedre di astronomia vacanti. Una era quella di Bologna, dove si erano alternati per breve tempo Mario Gerolamo Fracastoro e Livio Gratton, già allievo di Fermi, poi astronomo a Merate e infine emigrato in Argentina, dove aveva diretto l'osservatorio di La Plata. Era tornato in Italia nel '57 dopo aver vinto il precedente concorso a cattedra insieme con Fracastoro. A quel concorso avevo partecipato anch'io, ma mi fu preferito il terzo ternato, un anziano astronomo il cui principale titolo era quello di essere arrivato ormai alla soglia della pensione e di aver sostituito come incaricato Attilio Colacevich, morto prematuramente, nella direzione dell'osservatorio di Napoli. L'altra cattedra era quella di Trieste, il cui direttore, Ettore Leonida Martin, settantenne, era andato fuori ruolo, pur mantenendo ancora la direzione di quell'osservatorio.

Allora avevo già più di un centinaio di pubblicazioni, che andavano impacchettate e mandate al ministero in cinque copie, una per ogni commissario.

Aldo stava male di nuovo, non solo per i problemi polmonari, ma anche per l'artrite che il clima umido di Merate gli aveva procurato, al punto che non arrivava ad alzare le braccia. Così, per vedere se migliorava, decidemmo che ritornasse a casa a Firenze, dove vivevano i suoi. Il babbo mio venne invece per un breve periodo a Merate, per aiutarmi a fare i pacchi per il ministero. Io non sapevo da che parte cominciare, ma lui era abilissimo e alla fine anch'io facevo pacchi e nodi con grande rapidità. Ma come portarli a Roma? Spedirli per posta o portarli direttamente a mano? Era una gran montagna di roba, e così decidemmo di caricarli sull'auto. Allora avevamo due macchine, dato che Aldo doveva stare a Firenze e io a Merate. Io avevo una Fiat 1300, ampia e robusta, una delle automobili più belle e meglio rifinite della Fiat. Dopo aver caricato tutto là sopra, Massimo si offerse di venire con me a Roma per aiutarmi a scaricare i pacchi e

consegnarli all'ufficio del ministero. Fu molto utile, perché era un lavoro massacrante a farlo da soli. L'autostrada del Sole si fermava a Firenze. Da Firenze a Roma c'era solo la vecchia via Cassia, tutta curve e strettoie, anche se bella dal punto di vista paesaggistico. Ci vollero parecchie ore per andare da Firenze, dove avevamo fatto sosta, a Roma, al faraonico palazzo della pubblica istruzione, in viale Trastevere. Altrettanto faticoso fu il ritorno. A notte inoltrata eravamo di nuovo a Firenze.

Una volta consegnati i pacchi, pur sapendo che le cose andavano sempre abbastanza per le lunghe, si pensava di dover attendere al più qualche mese. Invece il tempo passava e del concorso non si sapeva più nulla. In generale, io ero sempre l'ultima a sapere le cose, e fu solo per caso che appresi da qualcuno la causa di un silenzio tanto lungo. Uno dei commissari, quel Martin, direttore dell'osservatorio di Trieste, era stato ricusato da un concorrente per una lunga polemica che c'era stata fra i due a proposito di una pubblicazione. Io non sapevo nemmeno che ci fosse la possibilità di ricusare un commissario. Martin in particolare ci teneva moltissimo a far parte della commissione, essendo a concorso proprio la sua cattedra. Comunque, la sua sostituzione con un altro commissario richiese nuove elezioni e molti altri mesi.

Così passò il 1963. Fra gli avvenimenti che più vivamente ricordo di quella fine d'estate ci fu la campagna inscenata da Saragat contro Felice Ippolito, che come segretario del Cnen (Comitato nazionale per l'energia nucleare) sosteneva, con grande lungimiranza, la necessità di costruire centrali nucleari, che ci avrebbero resi più indipendenti dalle grandi compagnie petrolifere, le "sette sorelle", e dagli altri approvvigionamenti di petrolio dall'estero. Felice Ippolito fu condannato a undici anni di carcere, con conseguente perdita della cattedra universitaria, in cui venne reintegrato solo molti anni dopo, scagionato dalle assurde accuse che gli erano state mosse. Uscì di prigione nel maggio del '66. Questo episodio ebbe un effetto disastroso sulla ricerca italiana, non solo perché frenò la ricerca nucleare (che poi fu completamente bloccata anni dopo da un referendum popolare, con danni finanziari e di sviluppo tecnologico incalcolabili), ma anche perché i docenti universitari, i direttori d'istituto e tutti coloro che avevano una qualche responsabilità, avevano paura a prendere qualsiasi iniziativa. Il conformismo dominava.

Altri due fatti sconvolgenti successero quell'autunno il crollo della diga del Vajont, che distrusse interi paesi nelle province di Udine e Belluno e provocò la morte di qualche migliaio di persone, e l'assassinio di John Kennedy, che collego sempre al concorso a cattedra, perché ne ebbi notizia per telefono da Livio Gratton, uno dei commissari del concorso. Mi ricordo

anche da dove stavo telefonando: da una cabina telefonica in via Cavour a Firenze.

ALL'INIZIO DEL '64 arrivarono a Merate i due giovani studenti di Ankara. Cemal parlava, male, il tedesco, che io non conoscevo; Semanur, parlava, altrettanto male, l'inglese. Era difficilissimo capirsi, e insegnare loro l'uso degli strumenti era impresa scoraggiante. Però i turchi hanno, in generale, una grande facilità per le lingue, e pochi mesi dopo potevamo parlare in italiano. A differenza dei due militari che li avevano preceduti, erano molto svegli e avevano maggiore iniziativa, oltre ad essere, come loro, gran lavoratori. Con Semanur e Cemal cominciò una collaborazione che dura ancora oggi, dopo più di trent'anni, e una profonda amicizia.

Il 17 marzo ero a Bologna per una riunione del Gifco, all'istituto di fisica. Non avevo idea di quando si sarebbe concluso il concorso e avevo finito per non pensarci quasi più. Scendendo le scale alla fine della riunione, Constance Dilworth e Marcello Ceccarelli mi gridano: "Congratulazioni, Margherita!" Lì per lì non capivo per cosa si congratulassero. Allora mi dissero: "Ma sì, hai vinto il concorso, sei stata prima ternata!" Così era finita la lunga attesa, e non mi sembrava vero. Dopo una telefonata a casa a Firenze dove c'erano Aldo e il babbo, ci incamminammo verso la stazione e ci fermammo a un bar all'inizio di via Indipendenza dove offrii da bere a tutti. Mi sentivo leggera, senza quel gran peso sullo stomaco che più o meno coscientemente avevo avuto per tutti quei mesi.

Ma non era finita. Ora mi doveva chiamare la facoltà, e Martin e i suoi amici ce la misero tutta per impedirlo.

NOTE:

(1) Una classificazione tridimensionale si basa sugli stessi principi su cui si basa la classificazione bidimensionale a cui ho accennato nel capitolo 4. Ma mentre la classificazione bidimensionale usa soltanto due parametri, funzioni della temperatura e della luminosità, quella tridimensionale distingue anche le piccole differenze di composizione chimica, sintetizzate dal rapporto idrogeno/ metalli.

Capitolo 9

Trieste

Visti i risultati del concorso, mi aspettavo che si facesse vivo il mio predecessore, che ancora dirigeva l'osservatorio triestino. Ma da Trieste tutto taceva.

Poi Carlo Morelli, il geofisico che avevo conosciuto a Bari, mi consigliò di venire a Trieste, per presentarmi ai vari membri della facoltà. Non voleva però che Martin venisse a sapere che era stato lui a smuovere le acque. Si limitò quindi ad indicarmi le persone con cui parlare. Era tanta la sua prudenza, e il timore che Martin potesse sospettare che ero stata prima da lui, allora presidente dell'osservatorio geofisico, che andò perfino a guardare l'orario ferroviario, raccomandandomi di dire che ero appena arrivata all'ora tale col treno tale. La cosa mi sorprese non poco, ma telefonai a Martin preannunciandogli la mia visita. Tutte queste manovre da film di spionaggio non mi rendevano certo ottimista sull'ambiente che sarebbe dovuto diventare anche il mio.

L'osservatorio, o meglio la Specola, come era scritto a grandi lettere sulla facciata, era un edificio ottocentesco, con finti merli e una torretta sormontata da una cupola, che alloggiava un piccolo telescopio. Era pomposamente chiamato "il castello" e come seppi in seguito, era sotto la tutela delle Belle Arti. Martin mi aspettava affacciato a una specie di muraglia che circondava il giardino. Aveva un camice bianco e la lunga barba bianca che gli avevo sempre visto uguale, anche vent'anni prima. Non so perché, ma mi fece pensare alla moglie di Barbablù, che dalla cima della torre attendeva i fratelli che la salvassero dalla morte.

Avevo saputo che Martin non mi voleva assolutamente a Trieste. Aveva sperato che vincesse uno dei suoi allievi ed era rimasto molto amareggiato e offeso per essere stato ricusato ed escluso dalla commissione. Tutte cose di cui io non avevo colpa. Comunque, fece buon viso a cattivo gioco e si offerse di accompagnarmi dai suoi colleghi matematici, chimici, biologi e fisici. Fu una specie di visita delle sette chiese. I più amichevoli furono i fisici, che mi parlarono del nascente Centro internazionale di fisica teorica. Uno di loro, Luciano Fonda, mi portò a vedere il luogo dove sarebbe sorto l'edificio, proprio dietro il parco e il castello di Miramare, un posto splendido fra il verde del parco e della boscaglia sovrastante e l'azzurro del

mare. Fra i fisici, chi mi appoggiò più di tutti fu Paolo Budinich, una persona a cui Trieste deve molto. Infatti, è stato soprattutto grazie a lui che Trieste ha avuto il Centro internazionale di fisica teorica, che il pakistano Abdus Salam accettò di dirigere. Dopo il Centro, sempre sotto l'impulso di Budinich, sono sorte la Scuola internazionale superiore di studi avanzati (Sissa) e l'Area di ricerca.

Il risultato della visita fu che ricevetti un invito ufficiale a tornare per tenere un seminario all'istituto di fisica. Lo feci alla fine di aprile, davanti a molti membri della facoltà e a parecchi studenti di fisica. Parlai degli ultimi risultati della radioastronomia e delle teorie per spiegare le emissioni radio delle galassie e dei resti di supernovae. La sera, alcuni dei futuri colleghi mi accompagnarono al treno e ci fermammo a mangiare insieme in una tipica birreria triestina. Ebbi l'impressione che l'ambiente fosse più amichevole e meno chiuso della prima volta.

Il primo maggio partimmo in macchina da Merate per Firenze, e durante il viaggio Aldo cominciò a stare malissimo. Aveva la febbre molto alta. Era festa, per cui era praticamente impossibile scovare un medico. Finalmente lo trovammo, e dalle analisi risultò che aveva una nefrite. Il lunedì lo visitò uno specialista che lo fece ricoverare in una clinica a San Domenico, sotto Fiesole. La diagnosi fu che la nefrite poteva essere stata provocata da un'infezione, come un dente guasto o una tonsillite. Gli fecero altri esami, finché giunsero alla conclusione che sarebbe stato necessario togliergli le tonsille. Però non si decidevano mai, per le complicazioni che sarebbero potute sorgere a causa dell'età e dei problemi polmonari. Io dovevo scrivere un lungo articolo di astrofisica generale per un'enciclopedia scientifica, e mi ricordo che lo feci quasi tutto in quell'ospedale, dove avevamo una camera privata.

Faceva molto caldo, le settimane passavano e i medici non prendevano una decisione. Alla fine perdemmo la pazienza e io chiesi al primario di decidersi: non potevamo restare in clinica per mesi. Qualche giorno dopo gli tolsero le tonsille, senza anestesia, solo dando una spruzzata di etere. Aldo disse che non aveva sentito molto male. Doveva mangiare gelati e cibi liquidi e freddi per evitare emorragie. Tornati a casa, ci fu una lunga convalescenza sotto continuo controllo medico, e un esame che consisteva nel mettere a cultura l'orina per vedere se ci fosse il bacillo della tbc. Ci sarebbe voluto almeno un mese per conoscere il risultato. Io dovevo partire perché c'era di nuovo l'assemblea generale dell'Unione astronomica internazionale, che quella volta si teneva ad Amburgo, ma era preceduta da due convegni, uno a Utrecht e l'altro a Stoccolma, su due argomenti - le

atmosfere stellari e le classificazioni spettrali - che erano proprio il mio campo di lavoro.

Seppi per telefono il risultato della cultura: era positivo, ma nonostante questo Aldo sembrava tranquillo, almeno dalla voce, e mi diceva che non c'era da preoccuparsi. Mi raccontava anche della commozione e della grande partecipazione di folla a Roma, al funerale di Togliatti, morto a Yalta il 21 agosto. C'era una selva di bandiere rosse, gente che piangeva, gente che salutava col pugno chiuso, e gente che si faceva il segno della croce.

Tornata in Italia, dovetti ancora restare a Merate, in attesa della chiamata a Trieste, mentre Aldo rimase a Firenze dove c'erano i medici che lo avevano operato e che lo controllavano. Ogni venerdì sera o in macchina o in treno correvo a Firenze per tornare a Milano il lunedì.

La chiamata avrebbe dovuto essere fatta entro il primo novembre, cioè per l'inizio dell'anno accademico. Se però la facoltà non avesse voluto o potuto, si poteva rimandare anche al primo o al 15 dei mesi seguenti. Il secondo della terna era inquieto, e mi tempestava di telefonate. Finché non fossi stata chiamata, lui non poteva sistemarsi. Per il terzo poi non c'era nemmeno una cattedra disponibile, e se non l'avesse trovata entro tre anni, avrebbe perso ogni diritto.

C'era in facoltà una battaglia fra gli amici di Martin e i fisici e chimici, più giovani e aperti al nuovo, che mi sostenevano. Fra i non più giovani, oltre a Paolo Budinich, solo Antonio Marussi, un famoso geodeta, e di gran lunga il più noto in campo nazionale e internazionale, mi appoggiò con forza. Finalmente ci fu la seduta di facoltà decisiva; era quasi la metà di dicembre, ero a Trieste su invito dei fisici, e stavo aspettando il risultato in uno studio dell'istituto di fisica. Alla fine mi telefonarono, annunciandomi che ero stata chiamata. Potei dare la notizia ad Aldo a Firenze, e poi al collega di Bologna che era legato al mio carro.

Passammo il Natale a Firenze col babbo. Erano in corso le elezioni per il presidente della repubblica, dopo che Segni si era dimesso, infermo già da quattro mesi per una trombosi cerebrale. Mi ricordo l'ansia con cui seguivamo le votazioni. Erano in ballo Leone, Terracini e Saragat. Nessuno raggiunse la maggioranza assoluta. Dopo molti tentativi ci furono tre candidature democristiane, ancora Leone, Fanfani e Pastore, poi Leone e Nenni, e infine una convergenza su Saragat. Si contavano i voti stando attaccati alla radio, via via che si svolgevano le votazioni. Finalmente fu eletto Saragat. Era il 28 dicembre. Fu una grande gioia, per allora. Era il primo presidente non democristiano, se si eccettua il presidente provvisorio De Nicola nel '46 e quel galantuomo di Luigi Einaudi nel '48. Era anche il

primo presidente di sinistra, sia pure una sinistra molto moderata come il partito da lui fondato, il Psdi.

DAL 15 DICEMBRE ero titolare della cattedra di astronomia dell'università di Trieste, e come tale, avevo per legge l'incarico della direzione dell'osservatorio astronomico. Gli osservatori, pur dipendendo dallo stesso ministero delle università, e pur essendo in pratica degli istituti universitari, sono enti autonomi, e gli astronomi potevano avere incarichi di insegnamento, come lo avevo avuto io a Milano, ma non facevano parte delle università.

Quando arrivai all'osservatorio in veste ufficiale di direttore, erano appena passate le feste di Capodanno, e non trovai una grande accoglienza. Si poteva anche capire. Martin veniva estromesso definitivamente da quella direzione che aveva tenuto per cinque anni più di quanto stabiliva la legge. I suoi due allievi e astronomi triestini, che costituivano tutto lo staff scientifico, avevano partecipato al concorso a cattedra, e il più anziano dei due aveva anche sperato di diventare il successore di Martin. Erano però due persone serie e oneste, gran lavoratori, e presto i rapporti divennero corretti e quasi amichevoli, sebbene entrambi fossero molto affezionati al loro maestro Martin, e questo creasse loro dei problemi.

L'OSSERVATORIO DI TRIESTE era allora l'ultimo in Italia, sia per numero di dipendenti e di ricercatori, sia per strumentazione scientifica. Il "castello", che costituisce l'edificio principale, era circondato da un grande giardino. In un seminterrato c'era il laboratorio, con alcuni strumenti per la misura delle lastre fotografiche, fra cui anche un microfotometro; al primo piano c'erano la biblioteca, dove lavoravano i due bibliotecari e una ragioniera, la direzione, i due uffici degli astronomi e una piccola aula. Il secondo piano, costituito da una diecina di stanze, era tutto occupato da Martin e da sua moglie. C'erano poi tre edifici più piccoli, che ospitavano alloggi per il personale e un'officina. Ma oltre a questa parte dell'osservatorio, passando per un vialetto attraverso giardini di abitazioni private, si arriva alla parte alta, dove c'è un altro edificio a un solo piano, che all'epoca era vuoto, e che pensai di utilizzare come nostra abitazione. Al centro si eleva un pilastro per sostenere uno strumento storico alloggiato in una piccola cupola: un rifrattore da 25 cm di diametro che dà ottime immagini, e che nel 1902 era stato lasciato in eredità all'osservatorio da un astrofilo, G. N. Krieger, noto per aver disegnato un accurato atlante lunare. Il rifrattore Reinfelder, come si chiama dal nome del costruttore, era impiegato per misure fotometriche di stelle variabili, che era l'unico

programma scientifico fattibile con quell'attrezzatura, e costituiva il lavoro tradizionale dell'osservatorio triestino. C'era anche un altro strumento, un riflettore Zeiss da 50 cm dotato di ottiche eccellenti, ma con una montatura troppo piccola e leggera per il telescopio, cosicché lo strumento risultava molto instabile. Comunque, non era in funzione, perché poco dopo il suo acquisto e l'installazione in una cupola posta nella parte alta, scoppiò la guerra e il telescopio venne smontato e riposto in cantina. Fu una decisione saggia, perché durante un bombardamento la cupola rimase distrutta.

I PROBLEMI CHE DOVEVO CERCARE di risolvere subito erano molti. Bisognava dissuadere Martin dalla sua pretesa di continuare in pratica a fare il direttore, e convincerlo a liberare tutto il terzo piano, a cui non aveva più diritto. C'era la necessità di dare inizio a nuovi programmi e a nuovi campi di ricerca. Bisognava mettere rapidamente a concorso tutti i posti vacanti per tecnici e astronomi, e nel frattempo assegnarli per incarico a persone qualificate. Era urgente trovare un luogo adatto sull'altopiano carsico, lontano dalle luci della città, dove installare i telescopi esistenti ed eventualmente nuove attrezzature.

Quest'ultimo punto premeva molto ai due astronomi, e del resto era almeno dagli anni '30 che si sentiva questa necessità, e se ne parlava senza arrivare mai ad una qualche azione concreta. Infine, era urgente avere studenti che potessero costituire nuova linfa per l'osservatorio.

I primi giovani collaboratori furono i due studenti di Ankara, rimasti a Merate, e che dopo qualche mese feci venire a Trieste perché continuassero le loro ricerche per la tesi. Ma dove alloggiarli? La loro borsa era al minimo di sopravvivenza; a Merate disponevano di una spaziosa foresteria, ma a Trieste non c'era niente. Con rapidità e in grande economia feci riadattare a foresteria il piano terreno della casetta dove abitava il tecnico. Quella miniforesteria risultò molto utile in seguito, permettendomi di invitare collaboratori stranieri con gli scarsi fondi disponibili.

Cominciai subito il corso di astronomia, in ritardo rispetto al calendario ufficiale, visto che ero stata chiamata solo il 15 dicembre. Martin teneva un corso di astronomia classica, rivolto a matematici e fisici del terzo e del quarto anno. Ma gli argomenti non interessavano i fisici, e così ebbi un unico allievo, un prete iscritto a matematica. Il secondo anno ebbi tre studenti, ancora di matematica, e solo al terzo anno triestino si sparse la voce che il mio corso era prettamente fisico. Così cominciai ad avere studenti sia di fisica che di matematica, mentre un altro corso di astrofisica che tenevo per incarico venne frequentato da alcuni dei più promettenti studenti di fisica. Nel frattempo, avevo invitato alcuni dei migliori

neolaureati in fisica, che non avevano modo di fare ricerca presso l'università, a venire all'osservatorio e discutere con me della possibilità di avere un incarico e collaborare alle ricerche astronomiche. La prassi, pienamente lecita allora, di coprire per incarico i posti vacanti in attesa dei concorsi è stata abolita da molti anni. E" vero che creava dei favoriti, in quanto chi aveva già lavorato per uno o due anni in un osservatorio, come tecnico o come ricercatore, poteva vantare un apprendistato che lo poneva in condizioni di vantaggio rispetto agli altri. Tuttavia, dava modo di capire se le persone erano o meno adatte al lavoro che li attendeva, e soprattutto alla ricerca. Infatti un buon ricercatore non necessariamente è stato uno studente "super"; e viceversa, un bravissimo studente può risultare un mediocre ricercatore. In realtà, oltre alla conoscenza della materia e a una buona preparazione di base, è importante possedere quella iniziativa e quella fantasia necessarie per interpretare gli esperimenti e le osservazioni, che sono in gran parte innate, e una indipendenza e una ingenuità che spesso fanno intravedere ciò che un ricercatore più esperto e abituato a lavorare entro certi suoi binari non vede.

L'arrivo di tre neolaureati, dei due studenti turchi, di una mia collaboratrice di Milano e di una ex studentessa pure milanese, oltre a quello di quattro tecnici, poneva con urgenza il problema degli spazi. Non era più ammissibile che quasi metà del "castello" continuasse a essere occupato da Martin. Dovetti ricorrere al ministero per persuaderlo a sgombrare l'appartamento, dove potemmo sistemare tutti i nuovi arrivati, e che oggi, dopo una ristrutturazione interna, ospita addirittura undici uffici e ventidue persone.

Quanto ai programmi di ricerca, il più anziano dei due astronomi, Bruno Cester, espresse il desiderio di continuare le osservazioni fotometriche di variabili e stelle binarie, mettendo però a punto un nuovo strumento, modesto ma molto più idoneo a osservazioni moderne. Il più giovane invece, Alberto Abrami, che era appassionato di elettronica, si interessò alla radioastronomia e alla fisica solare. Decidemmo così di sviluppare la strumentazione necessaria per lo studio delle radioemissioni solari. Io e i miei collaboratori turchi e milanesi continuammo le ricerche di spettroscopia stellare. Così, alla fine del '65, erano chiaramente indicati i tre filoni di ricerca su cui doveva svilupparsi l'osservatorio.

Era urgente trovare tecnici elettronici per la radioastronomia, fondi per costruire il radiotelescopio e il telescopio fotometrico, e prima ancora trovare il terreno su cui costruire la succursale. Nel corso del '66 arrivarono un eccellente tecnico elettronico, altri due tecnici e due ausiliari addetti alle pulizie e al giardinaggio.

Dopo molte gite sull'altipiano carsico, a cui partecipavano, come esperti del luogo, ricercatori e tecnici, trovammo un terreno pianeggiante di circa trentamila metri quadri nel punto più alto dell'altipiano carsico, a circa tre chilometri dall'abitato di Basovizza e a pochi chilometri dalla frontiera con quella che allora era la zona B e che oggi è Slovenia. Era un terreno del demanio regionale che ci fu venduto a prezzo molto basso, trattandosi di adibirlo a uso di interesse scientifico.

Intanto era stato messo a punto un telescopio riflettore da 30 cm che, installato provvisoriamente nel giardino dell'osservatorio, permise di continuare le osservazioni di stelle variabili, con risultati molto migliori rispetto al rifrattore. Infatti, le moderne osservazioni di stelle variabili si fanno con fotometri fotoelettrici, che permettono un'alta precisione, e cioè di rivelare variazioni inferiori al centesimo di magnitudine. Inoltre, si applicano dei filtri colorati, in modo da misurare le magnitudini entro intervalli ben definiti di lunghezza d'onda, stabiliti con convenzioni internazionali: una magnitudine corrispondente alla massima sensibilità dell'occhio, e cioè al gialloverde, che è detta anche magnitudine visuale V; una corrispondente alla sensibilità cromatica delle emulsioni fotografiche blu (cioè non sensibilizzate al giallo e al rosso, come invece sono le ortocromatiche e le pancromatiche), detta magnitudine fotografica B; e infine una terza, corrispondente all'ultravioletto osservabile da Terra, detta magnitudine U.

Le misure fatte col sistema Ubv entravano, per così dire, nel circuito internazionale di ricerche sulle stelle variabili, e rendevano gli studi fatti a Trieste competitivi con quelli analoghi di tutto il mondo. Invece, le precedenti osservazioni col rifrattore Reinfelder non permettevano le misure delle magnitudini U, perché il vetro delle lenti assorbe l'ultravioletto, e in parte anche il violetto, mentre un riflettore riflette con efficacia quasi eguale tutte le lunghezze d'onda.

Era anche iniziata la costruzione di ricevitori per le emissioni radio solari, applicati a una rudimentale antenna a forma di diedro aperto verso il cielo, che consentiva di sperimentare il rendimento dei ricevitori e di misurare le emissioni solari quando il Sole era prossimo al passaggio al meridiano. Dapprima l'antenna fu installata sulla terrazza che copriva l'edificio di via Besenghi, nella parte alta dell'osservatorio, ma fu subito evidente che era impossibile utilizzarla in piena città, per i disturbi causati da fabbriche, autobus, automobili di ogni genere. Provvisoriamente il diedro fu ospitato in un piccolo terreno sul Carso, dove uno dei tecnici, un radioamatore, aveva la sua strumentazione.

Poiché questo primo semplicissimo radiotelescopio funzionava soddisfacentemente, Abrami passò a progettare un paraboloide di 10 metri di diametro, che gli avrebbe consentito di seguire il sole dall'alba al tramonto e alle varie altezze a seconda delle stagioni. La realizzazione del progetto venne finanziata dall'Air Force americana, e tutta la meccanica fu realizzata da un'officina triestina di costruzioni navali, mentre i ricevitori furono costruiti dai tecnici dell'osservatorio. L'Air Force era interessata a questo programma di ricerca sulle radioemissioni solari perché durante certe manifestazioni dell'attività solare vengono emesse particelle di alta energia, che avrebbero potuto nuocere agli astronauti. Osservazioni sistematiche dell'attività solare in campo radio e la loro correlazione con l'attività ottica facevano sperare di poter fare una sorta di "previsioni meteorologiche" sulle condizioni dello spazio interplanetario.

Il Sole è una stella che emette un flusso luminoso estremamente costante. Se così non fosse, anche la temperatura sulla Terra varierebbe in modo da rendere impossibile lo sviluppo e la permanenza della vita. Nel dominio delle frequenze radio, che rappresenta solo una minima percentuale del flusso totale di radiazione emessa dal Sole, si assiste invece a vari e complessi fenomeni di variabilità. C'è una lenta variazione legata al ciclo undecennale di attività solare, a cui si sovrappongono aumenti di flusso a lunghezze d'onda metriche che possono durare anche molte ore o giorni e sono chiamate tempeste radio; ci sono poi bruschi aumenti di flusso che durano pochi minuti o anche pochi secondi e che indicano il passaggio di onde d'urto o di particelle a velocità prossime a quelle della luce che perturbano la corona solare e si spostano attraverso di essa.

NEL CORSO DEL 1966 fu possibile costruire in grande economia due piccoli padiglioni per il telescopio da 30 cm e per lo Zeiss da 50 cm nel terreno di Basovizza. Si dovette anche costruire la cabina di trasformazione dell'energia elettrica, realizzare la posa delle tubature per l'acqua e fare l'allacciamento alle linee telefoniche, dato che il terreno era completamente fuori dell'abitato, in una zona isolata, ma proprio per questo adatta sia alle osservazioni ottiche che a quelle radio. Così, nel '67, le osservazioni di fotometria stellare e di radioastronomia solare, con l'antenna a diedro, avevano regolarmente inizio nella nuova sede. Era anche stata realizzata una nuova montatura più robusta e stabile per lo Zeiss.

Arrivarono i fondi dal ministero per la costruzione degli edifici della succursale. Un unico fabbricato avrebbe ospitato l'officina, i laboratori elettronici, la sala dei ricevitori, alcuni studi, l'alloggio per il custode e alcune camere a uso foresteria, mentre un altro edificio separato avrebbe

ospitato la cupola e il costruendo telescopio da un metro di diametro, progettato da Bruno Cester. Nel '69 la parte edilizia era completata e il paraboloide entrava in funzione ai primi di gennaio. Oltre al paraboloide, che misurava il flusso solare a varie lunghezze d'onda metriche provenienti da tutto il Sole, nel '70 fu completato anche un interferometro a 408 Mhz (o lunghezza d'onda di 92 cm) che permetteva di stabilire da quale punto del Sole provenissero le singole perturbazioni. Per esempio, era possibile stabilire se c'era una correlazione fra le emissioni radio e la posizione delle macchie solari o la comparsa di altri fenomeni ottici, come le protuberanze o i brillamenti. Alla costruzione dei ricevitori e dell'interferometro diedero un contributo determinante tre tecnici elettronici, Enrico Davanzo, Sergio Furlani e Luciano Lampi.

In particolare voglio ricordare Enrico Davanzo, che venne all'osservatorio nel '65, ed era entusiasta del proprio lavoro. Era anche un appassionato speleologo e alpinista. Scomparve tragicamente sotto una valanga il 5 gennaio 1970, insieme a due amici. I loro corpi furono ritrovati solo l'estate successiva, quando le nevi si sciolsero. Venne a salutarmi alla vigilia di Natale, prima di partire per le ferie e per quella spedizione da cui non sarebbe più tornato. Era contento perché aveva terminato con successo l'interferometro solare e le prime osservazioni erano già iniziate.

NEL 1971, CON L'ENTRATA in funzione del telescopio da un metro per le ricerche di fotometria, la realizzazione della succursale di Basovizza e della sua attrezzatura scientifica era stata portata a termine. In quell'anno, il personale dell'osservatorio era salito a dieci ricercatori (fra astronomi e assistenti universitari), diciannove tecnici e due ausiliari. Tutti i principali problemi che mi ero proposta di affrontare appena assunta la direzione erano stati risolti. Ma in quei primi sei anni successero molti altri avvenimenti, alcuni importanti per far conoscere l'esistenza e le ricerche dell'osservatorio in campo internazionale e altri utili per iniziare una democratizzazione degli osservatori astronomici e una maggiore interazione fra i ricercatori operanti nei vari osservatori, le università e gli istituti del Cnr.

L'osservatorio triestino era praticamente sconosciuto fuori d'Italia; e anche in Italia, come ho già accennato, era il fanalino di coda. Ciò era in gran parte dovuto al fatto che dal 1932 al 1947 non aveva più avuto un direttore, ma solo astronomi a cui era stato dato l'incarico della direzione e che, nell'universo fortemente gerarchico dell'astronomia italiana, avevano ben poco peso di fronte agli altri direttori e cattedratici. Quando nel '47 arrivò Martin, vincitore di un concorso per la direzione, trovò l'osservatorio

in parte distrutto dai bombardamenti e in parte occupato dall'Enal, che vi aveva costruito anche una pista da ballo. Fu merito suo il restauro e l'acquisto degli edifici, che erano sempre stati in affitto da privati con fondi concessi dal ministero della pubblica istruzione. Ma il campo di ricerca di Martin era rimasto quello di vent'anni prima, ed era quindi poco attraente per i giovani ricercatori.

Come far conoscere l'osservatorio? Un buon esempio era offerto dall'Institut d'Astrophysique di Liegi, creato e diretto da Pol Swings, che avevo avuto l'opportunità di conoscere a Pasadena. Swings organizzava ogni anno dei colloqui internazionali, su un tema specifico di grande attualità, che radunavano a Liegi i maggiori specialisti. Perché non inaugurare anche a Trieste qualcosa di simile? Ne parlai con lui, discutendo quale poteva essere il tema per il primo colloquio di Trieste. Swings, che era una delle massime autorità dell'Unione astronomica internazionale, mi diede tutto il suo appoggio, e promise che avrebbe partecipato, presentando una rassegna sugli spettri delle stelle di bassa temperatura superficiale, che era il suo campo di ricerca e che fu anche il tema del colloquio. Questo ebbe luogo dal 13 al 17 giugno del '66, nella sede provvisoria del Centro internazionale di fisica teorica, il cui direttore, Abdus Salam, avrebbe ricevuto qualche anno dopo il premio Nobel per la fisica.

L'ospitalità che il Centro ha sempre dato ai nostri congressi è stata di grandissimo aiuto. Infatti non avevamo fondi né per affittare una sala, né per pagare i relatori, né per il personale di segreteria. Tutto fu reso possibile grazie al lavoro organizzativo e di segreteria fatto con grande entusiasmo dal bibliotecariosegretariofactotum Stelio Canziani, che era quasi un poliglotta, e dal tecnico Michele Quartana, mentre i relatori invitati vennero tutti a spese loro.

Canziani aveva l'hobby di cantare nei cori, e partecipava spesso a manifestazioni internazionali. Quartana era un abile suonatore di chitarra. Così durante la cena di chiusura allietarono i congressisti con un vivacissimo concerto di canzoni folcloristiche italiane e straniere.

I pochi soldi disponibili poterono essere impiegati per stampare gli atti del congresso (Proceedings of the Colloquium on LateType Stars).

Il secondo colloquio si tenne nella bella sede definitiva del Centro, presso Miramare, e questo costituiva un'attrattiva in più per venire a Trieste. Si svolse dal 12 al 17 settembre del '68 e fu dedicato alla perdita di massa dalle stelle, un fenomeno scoperto da Armin Deutsch, il quale tenne la relazione introduttiva. Dal 6 all'8 settembre del '71 fu organizzato il terzo colloquio, sulle stelle di grande luminosità, e sempre in quel mese (27-28 settembre)

Abrami organizzò il convegno dei radioastronomi solari europei, ospitato nel castello di Duino.

Ormai l'osservatorio di Trieste era ben conosciuto in campo internazionale, sia per le ricerche spettroscopiche e fotometriche di fisica stellare, che per quelle di radioastronomia solare. Proprio in conseguenza di questa rinomanza, guadagnata sul campo, nel '74 mi fu chiesto di organizzare il secondo congresso europeo dell'Unione astronomica internazionale. Nel 1973, infatti, l'Unione aveva stabilito di tenere congressi "regionali", estesi cioè a un solo continente, per dare la possibilità di assistervi anche agli astronomi più giovani, non invitati alle assemblee generali. Era un grossissimo impegno, perché i partecipanti sarebbero stati ben più numerosi di quelli dei colloqui. Infatti sarebbero venuti specialisti di tutti i campi dell'astronomia. Si prevedeva la partecipazione di quattrocento o cinquecento astronomi, invece dei cento o poco più che partecipavano ai colloqui. Solo l'università disponeva di aule abbastanza numerose e capienti. Fu grazie all'impegno di tutti i dipendenti dell'osservatorio, dagli astronomi agli ausiliari, se il congresso riuscì perfettamente. L'università, infatti, a differenza del Centro internazionale, non offriva tutti quei servizi ormai indispensabili nei congressi, come il caffè a metà mattino e al pomeriggio.

Molti altri congressi, su questi e sui nuovi campi di ricerca che sono sorti in seguito, sono stati organizzati e si organizzano regolarmente ad opera dei vari ricercatori, e sono diventati un'attività costante dell'osservatorio.

SEMPRE FRA il 1965 e il 1970, anche nel chiuso mondo degli osservatori astronomici si cominciò a sentire l'eco dei primi movimenti studenteschi iniziati a Berkeley, e poi estesisi nel '68 in Francia e in tutta l'Europa.

A Trieste, il primo segno di novità venne dal rapporto di amicizia e collaborazione che ebbi con Nicolò Dallaporta, un noto fisico triestino, passato ad occuparsi a tempo pieno di astrofisica, di cui teneva la cattedra all'università di Padova. Stava creando un gruppo di giovani ricercatori, tutti astrofisici teorici, e mi chiese di dare loro una serie di lezioni sulle osservazioni e sull'interpretazione degli spettri stellari, per integrare la loro preparazione esclusivamente teorica. Dallaporta era abituato all'ambiente dei fisici, agli istituti con più cattedre, molto più aperti e democratici degli osservatori.

Negli istituti di fisica la direzione era considerata un compito pesante, da assumere a turno, e il direttore in carica non aveva niente in comune con quella specie di monarca assoluto che era ancora il direttore di molti

osservatori. Per cercare di cambiare la situazione, io e Dallaporta proponemmo al direttore dell'osservatorio di Padova, Leonida Rosino, di costituire un consiglio informale di direttori di osservatori e cattedratici di materie astronomiche. Rosino, scomparso recentemente (31 luglio 1997), era un direttore abbastanza autoritario, ma era appassionato del proprio lavoro, era molto amato dai suoi allievi, e aveva una mentalità abbastanza aperta per capire che i tempi stavano cambiando. Accettò la nostra proposta, che fu comunicata a tutti i direttori. Formammo così il collegio dei professori di astronomia, che parecchi mesi dopo si trasformò nel Capa, il Collegio allargato dei professori di astronomia, dato che, dopo molte discussioni, fu deciso di includervi un rappresentante degli astronomi, eletto dai colleghi.

A cosa serviva il Capa? Mentre fino ad allora ogni direttore faceva le sue visitine al ministero per ottenere fondi per il proprio osservatorio, e questi venivano dati a discrezione dei funzionari, senza alcuna regola basata su criteri oggettivi, il Capa si proponeva di instaurare un metodo più trasparente. I direttori si impegnavano moralmente a evitare azioni isolate, a discutere nel consiglio le necessità dei propri osservatori e a fare una valutazione obiettiva delle ricerche svolte, suggerendo di assegnare maggiori fondi agli osservatori che erano in fase di sviluppo crescente e diminuire i fondi a quelli in fase stazionaria o decrescente. Spesso non si conosceva fino all'ultimo momento la somma totale riservata agli osservatori, ma si stabilivano le percentuali che ognuno di questi avrebbe dovuto avere e a cui i funzionari si sarebbero dovuti attenere. Questo procedimento faceva comodo anche ai funzionari stessi, che prima erano sottoposti alle richieste, alle pressioni e alle lamentele di chi si considerava maltrattato. Inoltre, si teneva finalmente conto dei mutamenti che avvenivano nei vari enti, mentre prima c'era una situazione "storica" per cui un grande osservatorio, che aveva avuto grosse assegnazioni, manteneva quel trattamento anche quando era in fase di evidente declino. Il Capa permise così di rivalutare, fra gli altri, anche l'osservatorio triestino, che stava diventando uno dei più attivi e rinomati in campo internazionale.

NEL '65, ANCHE grazie ad alcuni giovani provenienti dalla scuola di Arcetri, il rinnovamento prese anche un'altra via. Fu costituita un'associazione, anch'essa informale, di tutti i ricercatori di materie astronomiche, operanti sia negli osservatori che nelle università e negli istituti del Cnr. Si chiamò Anra (Associazione nazionale dei ricercatori d'astronomia) e da essa nacque qualche anno dopo il Gna, il Gruppo nazionale d'astronomia, che ottenne il riconoscimento formale e il

finanziamento dal Cnr, e si dette un regolamento che permise di imprimere una forte spinta propulsiva alla crescita dell'astronomia italiana.

I moti studenteschi e il clima del '68 furono determinanti nel favorire questa aggregazione dei ricercatori che fino ad allora, salvo rare eccezioni, avevano subito passivamente il regime autoritario in vigore negli osservatori, dove i ricercatori generalmente non sapevano niente dell'entità dei finanziamenti e non avevano nessuna voce in capitolo sulle scelte compiute dal direttore, il quale non era nemmeno tenuto a consultarli.

Anche il clima politico triestino, che era molto più conservatore rispetto alle altre città italiane, risentì del '68. Ci furono movimenti, assemblee e discussioni anche all'università, sebbene in misura molto minore che altrove.

In città era molto forte il Msi, e l'ostilità per i vicini jugoslavi e per i triestini di lingua slovena, concentrati per lo più sul Carso, e di questi verso gli italiani. Questa ostilità era stata innescata prima dal fascismo, che aveva perseguitato gli sloveni e li aveva costretti anche a cambiare i loro cognomi, italianizzandoli, e poi dalla guerra, che aveva visto atrocità da ambo le parti. Infine, c'era stata la divisione di quella che era la Venezia Giulia, con le sue province di Trieste, Gorizia, Pola e Fiume, in due zone: la zona A assegnata provvisoriamente all'Italia e la zona B assegnata provvisoriamente alla Jugoslavia. La città di Gorizia era stata addirittura tagliata a metà dal confine, e così pure alcuni paesetti del Carso.

Fu in questo clima che venne fondato dalle forze democratiche un comitato antifascista, che fui invitata a presiedere dalla senatrice comunista Jelka Gherbez.

Capitolo 10

1965-1973: ricerca, congressi e burocrazia

Nei primi anni di direzione dell'osservatorio mi affannavo a svolgere le innumerevoli pratiche burocratiche necessarie per avere fondi, per bandire i concorsi per i posti vacanti, per la costruzione della succursale, per sollecitare le varie pratiche presso gli uffici locali e a Roma, sempre con la speranza di finire presto e avere tempo per la ricerca. Ma appena un compito burocratico era esaurito, eccone subito un altro. Mi sembrava di essere uno di quei poveri cani costretti a correre dietro a una finta lepre che non raggiungono mai. Poi c'erano le riunioni del Capa, quelle dell'Anra, le lezioni all'università, i consigli di facoltà, il consiglio di amministrazione dell'osservatorio. Finalmente, per un'oretta al giorno, riuscivo a pensare alle ricerche che avevo in corso coi miei giovani collaboratori, e a preparare i lavori da presentare ai vari convegni scientifici. Ora mi rendevo conto del motivo per cui molti, arrivati alla cattedra e alla direzione di un istituto, spesso finiscono per fare poca o punta ricerca. E" stato solo con grande fatica che ho potuto continuare a fare quello che è il mio mestiere, soprattutto nei primi anni di riorganizzazione dell'osservatorio.

Questa rincorsa continua, fra quello che devo fare e quello che vorrei fare, prosegue ancora, sia pure in misura minore, ma ormai ci ho fatto l'abitudine. Osservo, però, che invece di diminuire, la burocrazia è aumentata. Il consiglio di amministrazione, che era costituto da tre persone, compreso il direttore, oggi ne conta almeno dieci. Ci sono commissioni e sottocommissioni di ogni genere. Ognuno ha compiti ben definiti, stabiliti dalla "Gazzetta ufficiale" a seconda della sua qualifica (e cioè il grado gerarchico) e dell'area funzionale (amministrativa, contabile, tecnica eccetera). E" vero che oggi in un medio osservatorio ci sono da trenta a cinquanta ricercatori e altrettanto personale fra tecnici e impiegati, ma non mi sembra che il rendimento sia aumentato, ed è quasi scomparso quell'entusiasmo e quello spirito di squadra grazie ai quali ognuno svolgeva il proprio compito senza curarsi troppo di qualifiche e aree, con la soddisfazione del lavoro ben fatto.

Anche all'università la burocrazia è aumentata. Oltre ai consigli di facoltà, oggi ci sono i consigli dei direttori di dipartimento, quelli di corso di laurea e i consigli dei singoli dipartimenti, e intere giornate se ne vanno

fra un consiglio e l'altro, in cui ognuno dice in mezz'ora quello che si potrebbe esprimere in cinque minuti, e con maggior chiarezza.

Devo ammettere che noi italiani non abbiamo il dono della stringatezza e nemmeno quello della puntualità. Quando un consiglio di facoltà è fissato per le sedici, solo una sparuta minoranza di scrupolosi è presente, e non si può cominciare perché manca il numero legale. Spesso si sta lì a girarsi i pollici anche per tre quarti d'ora; ed è evidente la mancanza di rispetto verso i colleghi puntuali.

Ai molti consigli scientifici internazionali a cui ho partecipato, in particolare a quelli dell'Agenzia spaziale europea, della Nasa, della European Science Foundation eccetera, le riunioni cominciano all'ora stabilita, e ognuno parla, se ha qualcosa da dire, per il tempo strettamente indispensabile: di rado per più di dieci minuti, e soltanto se si tratta di argomenti davvero importanti. Non capisco perché in Italia non si riesca a prendere queste buone abitudini, dato che ognuno di noi fa o ha fatto parte di organismi internazionali, e in questi casi riesce ad adeguarsi alla puntualità e alla stringatezza dei discorsi.

IN QUEI PRIMI ANNI TRIESTINI, mi fu di grande aiuto per il lavoro di ricerca l'opportunità di utilizzare l'ottima attrezzatura dell'osservatorio nazionale francese, situato a St" Michel, in Alta Provenza. Fu ancora Swings a farmi presente la possibilità di disporre di notti d'osservazione a St" Michel, dove era operante un telescopio da 193 cm e si stava ultimando la costruzione di uno da 152 cm, ambedue dotati di eccellenti spettrografi, paragonabili o superiori per qualità a quelli che erano serviti per le mie ricerche a Berkeley. Sia io che i miei collaboratori, e in particolare Rosanna Faraggiana, una mia allieva di Merate che mi aveva seguito da Milano e che ha una grande abilità con gli strumenti, ottenemmo moltissimo tempo di osservazione, e le principali ricerche di fisica stellare che abbiamo fatto e ancora in parte facciamo, si basano proprio su quelle osservazioni all'Observatoire de Haute Provence.

Negli osservatori il tempo di osservazione è assegnato in base a una domanda in cui si specifica il programma che si intende svolgere, le stelle o gli altri oggetti che si intendono osservare, le ragioni scientifiche delle osservazioni e il numero di notti necessarie. La prima missione a St" Michel la ottenni per una decina di giorni a partire dal primo gennaio del '67. Andammo in treno fino a Nizza e poi con una macchina affittata si attraversò la splendida Provenza, per strade strette e poco frequentate, disseminate di paesini tutti contrassegnati dal monumento ai caduti della prima guerra mondiale.

L'osservatorio è situato su un vasto altopiano circondato da una boscaglia di quercioli e rovi, e già da lontano si vedevano le sue cupole argentee brillare al sole.

La Maison Perrin è la foresteria, costituita da una ventina di camere per i missionaires, cioè gli astronomi in missione. La cucina è eccellente, e il pane e il formaggio francesi altrettanto. Durante questa prima visita a St" Michel incontrai Swings con sua moglie, il direttore dell'osservatorio Charles Fehrenbach, e altri astronomi francesi, belgi e svizzeri. A tavola c'era sempre qualcuno dei francesi che raccontava episodi divertenti accaduti nell'ambiente astronomico. Insomma, era un clima molto latino, rilassante, lontano anni luce dal clima formale e freddo degli staff lunches americani.

Anche il personale addetto alla foresteria e ai vari servizi era molto gentile e spontaneo. Parlavano un francese più lento e strascicato di quello dei parigini, e per noi era più facile comprenderlo.

Appena cominciava a far scuro, ci si avviava verso le cupole. Le mie prime osservazioni le ho fatte al telescopio da 193 cm, dove c'era l'assistenza di due simpaticissimi tecnici. Conoscevano benissimo lo strumento e tutte le operazioni da eseguire, per cui l'astronomo doveva solo dire quale oggetto voleva osservare e in quale regione dello spettro, e una volta puntato lo strumento, riconoscere il campo. Questa operazione consiste nel controllare che l'oggetto puntato sia proprio quello desiderato. Si compie confrontando la posizione delle varie stelle presenti nel campo del cercatore (un cannocchiale montato parallelamente al grande telescopio e che ha un campo molto maggiore di quello del telescopio stesso, in cui invece si vede solo l'oggetto che interessa) con una mappa del cielo. Si tratta di un'operazione facile quando si ha a che fare con stelle brillanti. Ma se la stella è molto debole, può essere lunga e anche penosa, perché spesso il telescopio è in posizione tale per cui si deve stare in bilico su una scala a collo torto, oppure sdraiati per terra. Bisogna stare al buio, per riuscire a scorgere le stelle più deboli, e contemporaneamente con una lampadina tascabile guardare la mappa per un confronto con ciò che si vede in cielo. D'inverno le dita sono intirizzite dal freddo e tutto diviene più complicato. Ogni tanto succede di osservare la stella sbagliata. Conosco colleghi che hanno speso tutta la prima notte d'osservazione per riconoscere il campo disseminato di stelle, altri che piangevano di rabbia e stanchezza per non riuscire a individuare l'oggetto da fotografare.

Ho usato il presente per descrivere queste operazioni di individuazione del campo, ma avrei dovuto usare l'imperfetto. Oggi, infatti, con i grandi telescopi moderni, e anche a St" Michel, il cercatore è collegato a uno

schermo televisivo dove comodamente seduti al caldo si possono eseguire tutte le operazioni.

Intorno a mezzanotte, è consuetudine andare a turno alla Maison Perrin, per fare uno spuntino. Il primo che arriva e accende la luce assiste alla fuga di decine di scarafaggi di un colore marroncino chiaro, altrettanto entusiasti della cucina provenzale quanto gli astronomi e i tecnici.

Per un quarto di secolo, io e i miei collaboratori siamo stati assidui ospiti di St" Michel. Abbiamo assistito a tutti i miglioramenti strumentali, in attesa che fosse completata la costruzione del telescopio nazionale italiano, di cui si parlava dal 1960 (era ministro Luigi Gui, che ne aveva assicurato il finanziamento) e che è stato finalmente inaugurato il 29 giugno 1996 alle isole Canarie.

NELL'AGOSTO 1967, si teneva una nuova assemblea generale dell'Unione astronomica internazionale, questa volta a Praga, nella Praga della primavera di Dubček. A Trieste la salute di Aldo era molto migliorata, e così potemmo andare insieme in Cecoslovacchia e poi in Polonia, dove ero stata invitata a Varsavia e Torun per una serie di seminari.

Di Praga, oltre alla bellezza della città, ci colpì l'allegria e la voglia di vivere che vi regnava, il gran numero di turisti occidentali, lo stato apparentemente buono dell'economia. Al momento di partire per Varsavia, all'aeroporto, ci cambiarono senza alcun problema la moneta cecoslovacca avanzataci. Ingenuamente pensavamo di trovare un clima simile anche in Polonia. Invece, che differenza! La prima cosa che ci colpì girando per Varsavia fu il gran numero di cuori d'argento ed ex voto attaccati davanti e nelle chiese, come si vedeva e in parte si vede ancora oggi nel nostro sud. Poi l'esasperante lentezza e cattiva grazia con cui ci servivano al ristorante, la mancanza di allegria e la povertà dei negozi della capitale polacca.

Con noi c'erano anche Jorge Sahade, l'astronomo argentino che avevo conosciuto a Berkeley, e tanti altri colleghi. Partecipammo a un piccolo congresso e ad alcune discussioni informali sulle stelle simbiotiche. Queste sono stelle che presentano caratteristiche spettrali tipiche delle giganti rosse, con una bassa temperatura superficiale e un'alta luminosità, ma a epoche imprevedibili, sovrapposto al loro spettro normale, ne appare uno caratteristico di gas ad alta temperatura. Di qui il termine simbiotiche: una simbiosi, appunto, fra una stella "fredda" e qualcosa che produce l'improvvisa comparsa di gas caldo. Allora non si conosceva ancora la causa di quel fenomeno. Ci sono volute le osservazioni dai satelliti nella regione dell'ultravioletto per chiarire completamente la natura di questi oggetti. Io avevo osservazioni fresche compiute a St" Michel, poiché proprio un mese

prima Rosanna Faraggiana aveva osservato l'improvviso apparire delle caratteristiche simbiotiche in una gigante rossa, Ch Cygni.

Parlai di queste osservazioni e dei primi tentativi di interpretarle, e qualche giorno dopo tenni un altro seminario sull'argomento a Torun, la città natale di Copernico, una città molto antica e bella, piena di memorie del grande astronomo.

Eravamo ospiti della direttrice di quell'osservatorio, Wilhelmina Ivanoska. Si alloggiava in quello che era il migliore e forse l'unico albergo di Torun. Benché Torun sia una città abbastanza grande, sede di una delle più antiche e famose università europee, l'albergo era in realtà una locanda di campagna, con un unico bagno per tutti, con le galline che razzolavano intorno e che ci fornivano ogni giorno le uova fresche per la colazione. Avevano l'abitudine di lavarci le lenzuola tutti i giorni e di rimettercele ancora umide sul letto.

L'osservatorio era piccolo ma ben attrezzato, con un buon telescopio e molti strumenti ausiliari. I colleghi polacchi, nonostante i fondi per i loro istituti fossero assai scarsi, ci avevano ospitati di tutto punto e ci avevano anche pagato per i seminari e le lezioni. Ma dato che non c'era molto da comprare, pensavamo di cambiare gli zloty all'aeroporto come avevamo fatto a Praga. E qui ci fu la sorpresa: un'arrogante doganiera, con fare sfottente, ci disse che non potevamo cambiare il denaro, che ci avrebbero sequestrato tutta la moneta polacca e dato una ricevuta. Avremmo potuto usarla in Polonia se fossimo tornati entro un anno. A completare la beffa, ci lasciò pochi spiccioli "for the coffee". Riuscii a nascondere un foglio da cinquanta zloty con un bellissimo ritratto di Copernico, che abbiamo portato a casa come ricordo e attaccato al muro come un quadro.

Nel biennio 1966-67 successero molti avvenimenti memorabili e altri terribili: la sonda sovietica Lunik 9 atterrò sul nostro satellite nel febbraio del '66, e la Surveyor americana in giugno. Un'altra sonda sovietica, Venus, raggiunse Venere in marzo e fu la prima di molte altre che rivelarono le sorprendenti caratteristiche del pianeta, ritenuto per massa e dimensioni quasi il gemello della Terra. In realtà, la temperatura di Venere al suolo è di 500 gradi centigradi, e la pressione di 100 atmosfere: un clima veramente insopportabile per ogni forma di vita, anche la più elementare. La densa atmosfera, perennemente nuvolosa, che ci ha nascosto la sua superficie fino all'avvento dell'era spaziale, produce un formidabile "effetto serra", responsabile di queste temperature.

Intanto, mentre le sonde russe e americane saggiavano la natura di suoli extraterrestri, in Italia si dovevano fare i conti con il dissesto idrogeologico

di un territorio di cui spesso si faceva scempio. Nel giugno del 1966, una gravissima frana distrusse molti quartieri di Agrigento. Era una conseguenza della speculazione edilizia selvaggia, che qualche anno prima il regista Francesco Rosi aveva denunciato nel suo bellissimo film Le mani sulla città a proposito di Napoli.

Ancora più spaventosa fu l'alluvione che colpì gran parte d'Italia nel novembre 1966, e in particolare Firenze.

L'Arno straripò e l'acqua mista a nafta arrivò in molti punti della città all'altezza dei primi piani. Inondata la Biblioteca nazionale, situata proprio sul lungarno, rovinato il crocifisso del Cimabue, che era nella chiesa di Santa Croce, dietro la Biblioteca. Si girava in barca per Firenze, e ci furono anche alcuni morti travolti dall'acqua nelle loro case. Il babbo era a Firenze e non si riusciva a telefonare. Per fortuna abitava al Poggio Imperiale, in alto e molto lontano dall'Arno, ma mi raccontò che un suo buon amico che abitava quasi in lungarno ebbe la porta sfondata dall'acqua e si salvò rifugiandosi al primo piano. Si leggeva poi sui giornali che l'Arno non era stato più scolmato da decenni; che alcuni lavori di irrigazione avevano in parte modificato il corso del fiume, e di molte altre ipotesi. Di positivo in questa grande tragedia ci fu il contributo volontario di migliaia di giovani da tutto il mondo che vennero a Firenze per aiutare a salvare il patrimonio artistico, i libri della Biblioteca nazionale e contribuire in ogni modo a riportare la normalità.

Sempre nel '66 ci furono dei fatti indicativi della pruderie sessuofobica dell'epoca. A ripensarci sembra che siano passati secoli e non trent'anni da allora. Nel marzo scoppiò il caso della "Zanzara", il giornalino scolastico del liceo Parini di Milano, che aveva pubblicato un'inchiesta sul comportamento sessuale degli studenti. I tre autori dell'inchiesta, Marco Sassano, Claudia Beltrame e Marco De Poli furono processati e poi assolti. Negli stessi giorni la scrittrice Milena Milani e l'editore Monti furono processati per il romanzo La ragazza di nome Giulio, considerato pubblicazione oscena. Ma proprio in quei mesi una ragazza siciliana, Franca Viola, diventa una specie di eroina per le donne siciliane, e un segno che i costumi cominciano a cambiare, per avere avuto il coraggio di rifiutare il "matrimonio riparatore" e fatto condannare il suo rapitore. Infine, in parlamento si comincia perfino a parlare di divorzio, suscitando gli anatemi di Paolo VI.

Dal 1967 si infittiscono le manifestazioni studentesche, le occupazioni degli atenei, le marce contro la guerra in Vietnam. Anche a Trieste ci furono occupazioni di facoltà e di scuole medie, e conflitti fra gli studenti di sinistra e quelli di destra, che in questa città erano particolarmente

numerosi. Come presidente del Comitato antifascista, spesso mi era richiesto di organizzare riunioni e comizi, e di tenere conferenze al circolo Che Guevara, fondato da Vittorio Vidali (alias il famoso comandante Carlos Contreras, descritto dal poeta spagnolo Rafael Alberti, che combatté ai suoi ordini nella guerra di Spagna nel 1936). Vidali, tramite il circolo, svolgeva un'intensa attività culturale nell'ambito del Pci.

Anche queste attività mi portavano via abbastanza tempo, ma era una grande soddisfazione vedere come argomenti scientifici non facili interessassero il numeroso pubblico del Che Guevara, e come ci fossero sempre nutrite serie di domande e discussioni. Era un pubblico eterogeneo: per lo più operai, casalinghe e pensionati, ma anche molti giovani e studenti. Ci sono persone che lo frequentano da almeno vent'anni e che regolarmente partecipano alle discussioni. Il circolo ha avuto momenti difficili dopo la morte di Vidali, ma soprattutto dopo la scissione del Pci in Pds e Rifondazione. Non era più sostenuto economicamente dal partito, ma nonostante ciò è riuscito a sopravvivere, sia pure con un'attività più ridotta, con gli scarsi fondi assegnati dalla provincia e con i contributi dei simpatizzanti. Ho avuto l'onore di presiederlo per circa sette anni, dall'"89 al '95, ed è stata un'esperienza bella e anche faticosa, che mi ha fatto conoscere persone generose, pronte a sacrificare tempo e denaro per un ideale.

Oltre alle collaborazioni col Che Guevara, ero stata quasi costretta, per le insistenze di un collega, ad accettare di far parte del consiglio di un altro circolo, molto diverso. Si chiamava, e si chiama, Circolo della cultura e delle arti (Cca), ed era frequentato dalla borghesia colta triestina.

Le riunioni organizzative a cui ho partecipato erano spesso terribilmente noiose, ma l'impegno per il Cca mi ha dato modo di conoscere e invitare a Trieste persone per un verso o per l'altro fuori del comune. Uno è stato il professor Giulio Maccacaro, medico controcorrente, assertore della non neutralità della scienza, e animatore del gruppo di medicina democratica. Era il direttore di "Sapere". Aveva una grande apertura mentale e umanità. L'ho incontrato solo in occasione della sua conferenza al Circolo; morì pochi anni dopo. Un altro fu Mario Gozzini, senatore a cui si deve una famosa legge per rendere più umane le carceri. Lui e sua moglie, che è una teologa, sono stati attivi nel movimento dell'Isolotto a Firenze, per una Chiesa aperta al popolo. Sono cattolici credenti, ma più aperti e progressisti di tanti comunisti. La conferenza di Gozzini scandalizzò gran parte del pubblico del Circolo.

Anche Vasco Ronchi, il vecchio direttore dell'istituto di ottica di Firenze, tenne una conferenza al Cca. Con la sua oratoria brillante, criticò i metodi tradizionali di insegnamento dell'ottica come accettazione passiva di quanto

si tramanda di testo in testo, suscitando accese discussioni con i professori di scienze presenti.

ERANO I PRIMI DI GENNAIO del '68 quando Harlow Shapley venne a Trieste per visitare la figlia Milli, che ormai lavorava per me e abitava da noi insieme alla piccola Martha, di quattro anni e mezzo. Approfittando dell'occasione di avere a Trieste uno dei maggiori astronomi viventi, la facoltà lo invitò a tenere una conferenza. Forse per la stanchezza del viaggio o per l'età (aveva allora ottantatré anni) non fu una grande conferenza. Sembrava quasi che soffrisse di brevi amnesie.

Ospitammo anche lui e la moglie a casa nostra. In quei pochi giorni successe di tutto. Appena entrarono nella loro camera e accesero la luce, esplose letteralmente il lampadario. Non era mai accaduto nulla di simile in tutta la mia vita. Per di più, ecco che si rompe il bruciatore e si resta senza riscaldamento. Era un gennaio particolarmente rigido. A Trieste il termometro scende raramente sotto zero, ma quella volta fece eccezione. Attacchiamo tutte le stufe elettriche, e naturalmente saltano le valvole. Io non credo certo agli iettatori, ma fu con sollievo reciproco che gli Shapley partirono il mattino dopo.

Nell'agosto del '68, dopo un lungo periodo di osservazioni a St" Michel, Bengt Strömgren, che da Princeton era tornato a Copenaghen, dove dirigeva il locale osservatorio, mi invitò a trascorrere un periodo presso di lui per completare una richiesta di contributo alla National Science Foundation americana, con cui si sarebbero potuti finalmente stampare i volumi di Stellar Spectroscopy. E" stato dunque grazie all'aiuto di Strömgren che ho trovato i fondi per pubblicare un anno dopo un testo che moltissimi giovani spettroscopisti hanno considerato una specie di piccola "bibbia" di astrofisica.

Uno di quei giorni, uscendo la mattina, vedemmo grandi titoli sui giornali danesi a proposito di Dubček. Capimmo che qualcosa di grave doveva essere avvenuto, e poco dopo Strömgren ce lo confermò: la breve primavera di Praga era finita, i carri armati sovietici erano entrati nella capitale cecoslovacca. Tornammo amareggiati in Italia.

Intanto bisognava pensare a tutti i dettagli organizzativi per il secondo colloquio triestino sulla perdita di massa dalle stelle, fissato dal 12 al 17 settembre. Oggi tutta l'organizzazione è affidata a uffici specializzati, che pensano a tutto o quasi, dietro profumato compenso. Ma allora i soldi erano pochi e bisognava arrangiarsi da noi, con l'efficientissimo aiuto del nostro bibliotecario Stelio Canziani e di sua moglie, Laura Sperini.

L'ANNO SEGUENTE, il 1969, è rimasto impresso nella mia memoria per due avvenimenti molto diversi il 21 luglio l'uomo pone piede sulla Luna; il 12 dicembre, la strage di piazza Fontana e la caccia all'anarchico.

Dopo i soliti viaggi, a St" Michel per le osservazioni, a Frascati e Parigi per le riunioni dell'Esro (European Space Research Organization), trasformatasi poi in Esa (l'Agenzia spaziale europea), a Firenze, Roma, Lunteren (Olanda) per congressi scientifici, partecipai a un incontro a Frascati, dal 18 al 20 luglio, per discutere i problemi relativi all'abbondanza cosmica dell'elio, e i meccanismi attraverso cui questo elemento, il secondo per abbondanza nell'universo, si forma nelle stelle e nell'universo primordiale.

Arrivai a Firenze la notte fra il 20 e il 21, giorno del compleanno di Aldo, che mi aspettava a casa del babbo. Il babbo non aveva mai voluto un televisore, e a stento aveva accettato una radio. Noi avevamo un piccolo televisore portatile acquistato proprio in vista dell'allunaggio. Passammo la notte in bianco, guardando ansiosamente quegli audaci che dal modulo lunare ponevano il piede sulla Luna.

Dopo centinaia di migliaia di anni, dall'epoca delle caverne a quella delle palafitte, dalle civiltà più antiche ad oggi, per la prima volta l'uomo vinceva la forza di gravità che lo teneva legato alla Terra, e raggiungeva un altro corpo celeste. L'impresa è stata criticata perché secondo molti comportò costi e rischi eccessivi rispetto ai risultati scientifici ottenuti, che furono relativamente modesti. Ma la grande importanza dell'impresa dell'Apollo 11 è stata il fatto di realizzare un'avventura sognata da secoli, di dimostrare che viaggiare nello spazio e visitare altri mondi è possibile. La curiosità e l'audacia che caratterizzano la specie umana ci hanno portato dall'età della pietra a oggi, dalla scoperta del fuoco alla lenta comprensione delle cause dei moti celesti. Sono state la curiosità e l'audacia allo stato puro, e non il chiedersi a cosa sarebbe servito, la molla del progresso umano. Quella notte, gran parte degli abitanti della Terra erano in spirito sul suolo lunare insieme a Neil Armstrong.

DOPO LA SERIE DI OCCUPAZIONI a catena di molte università, di tafferugli fra studenti di sinistra e di destra, di scioperi nelle maggiori fabbriche, che caratterizzarono il '68 e gran parte del '69, ha inizio l'era delle stragi. Ero a Firenze per una riunione per il costruendo osservatorio nazionale (che è divenuto realtà solo ventisette anni dopo). Dalla stazione telefonai a Aldo per dirgli che stavo per partire, e lui mi dette la notizia: "C'è stata una strage a piazza Fontana a Milano, alla Banca dell'Agricoltura,

molti morti e feriti, dicono sia stato un anarchico". "No, non ci credo", dissi io, "saranno stati i fascisti."

E cominciò quell'orrenda caccia all'anarchico, al ballerino Pietro Valpreda, che ha trascorso anni in carcere innocente, e al ferroviere anarchico Giuseppe Pinelli, che durante un interrogatorio in questura volò misteriosamente dal quarto piano. Dissero che si era suicidato per il rimorso, anche se le circostanze della caduta (la posizione del corpo, la distanza dal muro, l'altezza del parapetto della finestra) sembravano rendere poco credibile l'ipotesi di un suicidio. In quella circostanza fu ammirevole il comportamento della moglie Licia. Per anni si seguitò a accusare Valpreda e gli anarchici, e a nascondere le prove che emergevano contro gruppi di neofascisti. Tutto questo castello di accuse era basato sulla testimonianza di un tassista, a cui era stata fatta vedere la foto di Valpreda, e che in seguito, credette di riconoscerlo in un cliente sospetto che aveva portato a piazza Fontana.

E ancora oggi, c'è chi è in carcere, accusato dell'omicidio del commissario Luigi Calabresi, che interrogava Pinelli il giorno della sua caduta dalla finestra. E ancora oggi, gli indizi che hanno portato alla carcerazione di Sofri, Bompressi e Pietrostefani sembrano altrettanto miseri di quelli che hanno rovinato la vita a Valpreda e alla famiglia Pinelli.

NEL 1969 SI VERIFICÒ anche un avvenimento importante per l'astronomia europea: la nascita della rivista" Astronomy and Astrophysics", che avrebbe dovuto risultare dalla fusione di tutte le principali riviste astronomiche europee, la francese "Annales d'Astrophysique", la tedesca "Zeitschrift für Astrophysik", l'italiana "Memorie della Società Astronomica Italiana", l'olandese "Bullettin of Astronomical Institutes of Netherlands" e l'inglese "Monthly Notices of the Royal Astronomical Society". Dopo molte riunioni sia a livello europeo che nazionale, "Monthly Notices" e "Memorie della Società Astronomica Italiana" decisero di non fondersi, anche se Italia e Regno Unito aderirono alla fondazione della nuova rivista, pagando i contributi relativi. Le discussioni sull'opportunità o meno di mantenere in vita le "Memorie" furono assai aspre e numerosi gli argomenti pro e contro. I giovani in maggioranza propendevano per fondere le "Memorie" nella nuova rivista.

Infatti, le "Memorie" avevano una scarsa diffusione, sia perché i lavori erano ancora in gran parte scritti in italiano, sia perché non esisteva un serio sistema di revisori (referees) internazionale, e quindi molti di noi preferivano pubblicare su riviste straniere con maggiore diffusione. Succedeva così che alle "Memorie" venivano mandati solo i lavori meno

importanti, e la rivista stava per morire di morte naturale. I più anziani fra i cattedratici sostenevano invece l'importanza di tenerla in vita perché, come ho già detto, era il più antico giornale di astronomia di tutto il mondo, e fra i suoi fondatori annoverava grandi astronomi come padre Secchi, Giovanni Schiaparelli e altri nomi famosi. Alla fine le "Memorie" restarono e vissero di vita molto grama per alcuni anni, finché non si decise di utilizzarle per la pubblicazione degli atti di convegni nazionali e internazionali, cosa che avviene tuttora. Oggi costituiscono una collezione di resoconti di congressi su argomenti a tema, utili sia agli studenti che ai ricercatori, e rappresentano un po'"la storia dei temi più "caldi" affrontati di anno in anno.

DOPO MOLTI ANNI di incubazione, finalmente nel 1971 l'Anra partorisce il Gruppo nazionale di astronomia. Come ho già avuto occasione di accennare, il Gna è stato fondamentale per la crescita scientifica dell'astrofisica italiana. Dopo molte discussioni, avevamo ideato un sistema capace di mettere d'accordo le esigenze scientifiche con quelle amministrative, e cioè le "unità di ricerca", che raggruppavano i ricercatori di una stessa sede geografica, sia che dipendessero dalle università, dagli osservatori o dal Cnr, e che gestivano i fondi attenendosi alle decisioni del consiglio scientifico; e i "settori", che invece raggruppavano i ricercatori che lavoravano in uno stesso campo. I settori inizialmente furono quattro: fisica delle stelle e della Galassia, fisica delle galassie, fisica del Sole e del sistema solare, e tecnologie astronomiche.

I ricercatori dichiaravano a quale settore volevano aderire ed eleggevano un consiglio di settore formato da cinque esperti del campo, i quali a loro volta eleggevano il coordinatore di settore. Allo stesso modo, i membri di una unità di ricerca eleggevano il loro responsabile. Tutti i responsabili delle unità (che erano una dozzina), i quattro coordinatori di settore e due o tre ricercatori eletti da tutti i membri del Gna costituivano il consiglio scientifico. I programmi di ricerca e i relativi finanziamenti venivano valutati dai rispettivi consigli di settore, e poi il consiglio scientifico decideva le percentuali da assegnare ai settori. Ogni responsabile di un programma accettato aveva la disponibilità del finanziamento, e il direttore dell'osservatorio non doveva interferire (anche se la legge degli osservatori gliene dava la facoltà). Quasi tutti i direttori si attennero a queste norme; in qualche raro caso di indebita interferenza il consiglio scientifico, dopo vari richiami, decise di sciogliere l'unità di ricerca e di finanziare direttamente i ricercatori di quella unità. Questa struttura, che poteva sembrare macchinosa, ha garantito la libertà di ricerca negli osservatori fino a quando la mentalità di cattedratici e ricercatori non è cambiata, gli osservatori

hanno cessato di essere istituti monocattedra, e lo scopo per cui il Gna era nato è in gran parte venuto a cadere.

In quegli anni era stato anche eletto un consiglio di istituto, di cui facevano parte ricercatori e tecnici, e dove si discuteva di tutto, e molto anche di moralità e ideologie scientificopolitiche. Molti di noi erano ingenuamente entusiasti di questo clima di democrazia sessantottina, ma era frustrante accorgersi che invece a qualcuno premeva soltanto di sapere se "tutte queste chiacchiere avrebbero portato a un aumento di stipendio".

IL 18 AGOSTO del '71 morì il babbo. Doveva venire a Trieste per qualche tempo. L'avevo sentito al telefono la sera prima. Aveva un grande affanno e parlava a fatica. Rimanemmo d'accordo che sarei arrivata a Firenze la mattina seguente e saremmo ripartiti qualche ora dopo. A Bologna dovevo cambiare treno e approfittai per telefonargli. Mi rispose una vicina, che lo aveva assistito e aiutato amorevolmente in quegli ultimi anni. "Margherita", mi disse, "il babbo è morto stamattina prima delle sei, nel sonno." A Firenze lo vidi seduto sul letto, come era solito fare per respirare meglio. Aveva preparato già la valigia, ben ordinata, come era nel suo carattere. Sarei potuta partire qualche giorno prima; sapevo che respirava a fatica. Mi è rimasto il rimorso di averlo lasciato morire da solo.

Capitolo 11

La ricerca spaziale e gli anni di piombo

Verso la fine degli anni '60 e l'inizio degli anni '70, nasce la ricerca astronomica spaziale. Fra i primi satelliti astronomici vanno ricordati l'Uhuru (che significa libertà in lingua swahili) per lo studio dei raggi X, lanciato nel 1970 dalla base italiana di San Marco in Kenia e sviluppato negli Stati Uniti da due fisici italiani, Bruno Rossi e Riccardo Giacconi, l'Oao 2 della Nasa, lanciato nel '69, e il Td 1 europeo, lanciato nel '71, ambedue per lo studio degli spettri ultravioletti stellari. Si stavano aprendo prospettive di ricerca completamente nuove, e mi sentivo rinfocolare l'entusiasmo per la ricerca, frustrato da troppi anni di burocrazia.

Durante un primo convegno a Greenbelt, nel Maryland, a pochi chilometri dal Goddard Space Flight Center, dedicato ai risultati preliminari ottenuti col satellite Oao 2 (acronimo di Orbiting Astronomical Observatory, numero 2 perché il numero 1 era finito in fondo all'oceano) mi resi conto che l'osservazione coi satelliti astronomici apriva un gran numero di nuovi problemi e dava risultati completamente inattesi. Come prevedibile, se ne parlò ampiamente durante l'assemblea generale dell'Unione astronomica del '73, che questa volta si tenne a Sydney. In quell'occasione, con un piccolo gruppo di colleghi, tutti interessati a una stessa stella binaria, ¶b Lyrae, molto difficile da interpretare, decidemmo di chiedere tempo di osservazione con il primo satellite in grado di ottenere spettri ultravioletti ad alta risoluzione. Era l'Oao 3, chiamato anche Copernicus, perché era stato lanciato nel 1973, cinquecento anni dopo la nascita del grande astronomo polacco. Del gruppo faceva parte un astrofisico dell'università di Lehigh in Pennsylvania, George Mccluskey, esperto di binarie interagenti. C'erano poi John Hutchings, canadese, dell'osservatorio di Victoria, Yoji Kondo, un giapponese ormai trapiantato negli Stati Uniti, ricercatore della Nasa, e Mirek Plavec, un collega ceco slovacco, che avevo invitato a Trieste ad un colloquio organizzato dall'osservatorio nel settembre 1968. La Cecoslovacchia era stata appena occupata dalle truppe sovietiche, Dubček defenestrato. Plavec poté approfittare del fatto di trovarsi a Trieste per recarsi prima in Canada e poi ottenere un posto di professore all'università di Los Angeles, lasciando definitivamente il suo paese e la cattedra che aveva all'università di Praga.

Il Copernicus è stato uno strumento per alcuni versi straordinario, anche se molto meno sensibile di quelli che lo hanno seguito: l'Iue (International Ultraviolet Explorer), e l'' Hst (Hubble Space Telescope). Il telescopio aveva uno specchio di 80 cm di diametro, molto più grande di quelli da 30 cm montati a bordo dell'Oao 2 e del Td 1 europeo. Ma la sua caratteristica più importante era che, grazie a un particolare schema ottico, contenente solo superfici riflettenti, era in grado di spingere l'osservazione fino a lunghezze d'onda di 913 â, mentre tanto gli strumenti precedenti quanto i successivi potevano arrivare solo fino a 1200 â. la differenza può sembrare poca cosa, ma fra 1200 e 913 â cadono tutte le righe della serie di Lyman dell'idrogeno, (1) le analoghe righe dell'idrogeno pesante (il deuterio), e quelle della molecola di idrogeno H2 e dell'analoga Hd, costituita da un atomo di idrogeno e da uno di deuterio. Queste serie di righe spettrali ha permesso le prime determinazioni dell'abbondanza del deuterio rispetto all'idrogeno. Tali misure hanno grande importanza per le teorie cosmologiche, perché, se l'universo è effettivamente cominciato da uno stato di dimensioni subnucleari e con temperature e densità praticamente infinite (quella condizione che si usa chiamare, impropriamente, il Big Bang), il deuterio si sarebbe formato durante una serie di reazioni nucleari primordiali in una quantità stimata di circa un nucleo di deuterio ogni 100.000 nuclei di idrogeno. Il valore effettivamente osservato è in buon accordo con la previsione e costituisce quindi una prova a favore della teoria del Big Bang. Sempre nell'intervallo fra 913 e 1200 â, cadono righe importanti per capire le condizioni fisiche del gas interstellare, come per esempio quelle dovute all'ossigeno cinque volte ionizzato. Ciò significa che nello spazio interstellare ci sono atomi di ossigeno che hanno perso cinque dei loro otto elettroni, e che perciò ci deve essere energia sufficiente per strappare questi elettroni all'atomo. A una tale energia cinetica delle particelle corrispondono temperature superiori a mezzo milione di gradi. Non è ancora chiaro quale sia l'origine di tutta questa energia. L'esplosione di supernovae? La pressione di radiazione (2) delle stelle più calde?

Solo Copernicus ha finora reso possibile lo studio di questa importante regione spettrale con un'alta risoluzione, permettendo cioè di vedere dettagli spettrali separati di soli cinque centesimi di â. per fare un raffronto coi precedenti satelliti, questi davano spettri ultravioletti fra 1300 e 3000 â con risoluzioni di 20 â. dettagli separati meno di 20 â erano confusi e indistinguibili gli uni dagli altri.

Già nell'agosto e nel settembre del '73, Copernicus osservò ¶b Lyrae durante quattro fasi particolarmente interessanti: i due minimi, quando una delle due stelle eclissa la compagna, e le due quadrature, quando la retta

passante per le due stelle del sistema è perpendicolare alla nostra visuale. Perciò, alla fine del '73 e durante tutto il '74, vi furono frequenti viaggi a Princeton per la collaborazione intrapresa sui dati del Copernicus, e al Goddard Space Flight Center, dove si riuniva l'Astronomy Working Group per il satellite Iue. Questo satellite, allora in costruzione, era frutto di una collaborazione fra la Nasa e l'Agenzia spaziale europea, l'Esa. Io ne facevo parte come rappresentante dell'Esa.

Si trattava di un telescopio di 45 cm di diametro, quasi la metà del Copernicus, e non raggiungeva i 913 â, ma si fermava a 1200 â. però il suo spettrometro operava su principi del tutto diversi da quelli del Copernicus, il che da una parte lo rendeva opaco a lunghezze d'onda più corte di 1200 â, ma dall'altra lo rendeva molto più sensibile, consentendogli di osservare stelle anche cento volte più deboli, con una risoluzione paragonabile a quella del Copernicus.

Un'ulteriore, importante particolarità dell'Iue era la sua orbita. Mentre Oao 2, Td 1 e Copernicus erano stati immessi su orbite "basse", cioè a una distanza dalla Terra di circa 600 km (e lo stesso sarebbe avvenuto con il grande telescopio spaziale Hubble), Iue era progettato per volare su un'orbita "geosincrona", a una distanza dalla terra di 36.000 km. Nel primo caso il periodo di rivoluzione è di circa un'ora e mezzo, e la Terra nasconde al satellite gran parte del cielo. Di conseguenza qualsiasi oggetto non può essere osservato per più di circa trenta minuti consecutivi. Se l'oggetto è debole e occorrono esposizioni molto lunghe bisogna riprenderlo durante varie orbite, per accumulare un segnale sufficiente. Ciò comporta la necessità di una programmazione accurata, fatta a tavolino molto tempo prima, in modo da puntare sempre lo strumento su oggetti non occultati dalla sagoma della Terra.

Invece, un satellite in orbita "geosincrona" ha un periodo di rivoluzione di ventiquattr'ore, uguale al giorno terrestre. Lo si può quindi usare come un telescopio terrestre, cambiando rapidamente programma se si presenta un evento eccezionale, come una nova, una supernova o una cometa, e prolungando l'osservazione di uno stesso oggetto anche per sedici ore consecutive, cosa estremamente importante nel caso di stelle variabili con periodi di variabilità di poche ore. Infine, data la maggiore distanza del satellite dalla Terra, questa occulta un campo relativamente piccolo.

A PRINCETON MI TROVAVO molto più a casa mia che non a Berkeley.

Tutte e due erano città universitarie, popolate quasi esclusivamente da studenti, docenti e dipendenti dell'università.

Il clima di Berkeley era molto migliore, una perenne primavera, mentre a Princeton le estati erano umide e soffocanti, gli inverni rigidi, e solo la indian summer, da fine agosto ai primi di dicembre, era una stagione splendida, con una temperatura piacevole e le foreste che si coloravano di giallo oro e di verde cupo. Ma a Princeton si respirava un'aria molto più europea che in California, e poi con un'ora di autobus si arrivava a New York, nella città più città degli Stati Uniti, dove si mescolano lingue e razze di tutta la Terra.

Il dipartimento di astronomia era chiamato Astronomical Observatory. In realtà si trattava soltanto del luogo in cui si faceva didattica e ricerca, basata su dati ottenuti con i satelliti o i grandi telescopi, come del resto oggi succede dappertutto. Nel dipartimento c'era solo un piccolo telescopio a uso didattico e divulgativo.

L'edificio, come molti altri nel campus, era stato progettato da un famoso architetto giapponese. Consisteva di un quadrilatero a un piano; sui lati del quadrilatero erano sistemati gli studi per i ricercatori, e al centro stava la biblioteca. Questa non aveva finestre, e mi raccontavano che, secondo il progetto originale, anche gli studi situati sui lati esterni non avrebbero dovuto averne. Fu solo una vera e propria rivolta dei ricercatori a costringere l'architetto a includere le finestre. Erano comunque finestre sigillate, da cui l'aria esterna non arriva mai direttamente; mentre bibliotecari e utenti della biblioteca erano condannati a passare intere giornate senza vedere la luce del sole.

A Princeton ebbi la sorpresa di trovare Tina Schwaner, la mia compagna di banco dalle elementari all'università che, senza saperlo, aveva contribuito alla mia scelta del corso di laurea in fisica. Era stata costretta a lasciare Firenze insieme col padre, americano, quando l'Italia era entrata in guerra. Nel '46 l'avevo rivista per qualche giorno, quando era tornata per far visita alla mamma, che era rimasta nella casa fiorentina. Poi non ne avevo saputo più niente, finché lei, lavorando come bibliotecaria all'università di Princeton, non scoprì per caso alcuni miei libri e quindi il mio indirizzo. Da Trieste la informarono che mi trovavo proprio a Princeton. Rincontrarla dopo tanto tempo era un po'"come tornare ai giorni del liceo, anche se gli interessi e le affinità comuni che si avevano allora erano ormai scomparsi.

ERO APPENA RIENTRATA in Italia, nel settembre 73, quando arrivò la tragica notizia dell'uccisione di Allende e dell'inizio della feroce dittatura di Pinochet in Cile; quel Cile che ci era molto vicino anche per ragioni scientifiche, perché a Santiago c'è il quartier generale dell'osservatorio

europeo per l'emisfero australe, ed è tappa obbligata per gli astronomi europei che utilizzano i grandi telescopi situati sulle Ande.

In ottobre, l'attacco di Siria ed Egitto a Israele ebbe come ripercussione immediata sull'Italia l'aumento del prezzo del petrolio. Il nostro paese era già in condizioni critiche a causa dell'inflazione e di un crescente debito pubblico. La mazzata dell'aumento del costo di quelle fonti energetiche, per cui dipendevamo quasi completamente dall'estero, costrinse il governo a adottare misure di austerità, consistenti nel divieto di circolazione delle automobili la domenica, nella chiusura anticipata dei locali pubblici e delle trasmissioni televisive, nella riduzione dell'illuminazione pubblica e nell'adozione dell'orario unico negli uffici pubblici. Quest'ultimo provvedimento è sopravvissuto ben oltre la fine dell'austerità, causando disagio agli utenti e favorendo l'aumento del doppio lavoro fra gli statali, a scapito dei disoccupati. Un'abitudine comoda e difficile da sradicare, che oggi, venticinque anni dopo, si tenta a fatica di cambiare.

Gli italiani presero quasi come una festa le domeniche in bicicletta. Era uno spettacolo ormai dimenticato vedere le strade vuote di automobili e affollate di pedoni e biciclette. Quasi ci si dimenticava delle cause che lo avevano provocato, mentre ritornava l'abitudine alle scampagnate fuori porta di quando eravamo bambini.

In quegli anni si intensificarono anche gli episodi di terrorismo. Nel marzo 1972, con sorpresa e incredulità, si diffuse la notizia della morte dell'editore Gian Giacomo Feltrinelli, dilaniato da una bomba che (secondo la versione ufficiale) avrebbe cercato di mettere sotto un traliccio dell'alta tensione, vicino a Segrate. Due mesi dopo venne assassinato il commissario Luigi Calabresi. Nel '73, altri attentati si susseguono. E" difficile ricordarli tutti, ma dopo la strage della Banca dell'Agricoltura del dicembre 1969, ci fu un altro gravissimo attentato, impossibile da dimenticare: la bomba a piazza della Loggia a Brescia durante una manifestazione dei sindacati e del Comitato unitario antifascista, il 28 maggio. Ci furono morti e un centinaio di feriti, alcuni molto gravi. E poi un'altra strage ancora, quella del treno Italicus, il 4 agosto, a San Benedetto in Val di Sambro, fra Firenze e Bologna.

Durante i miei necessari e frequenti viaggi a Roma, che facevo quasi sempre in vagone letto da Trieste, quando mi capitava di svegliarmi per lo sferragliare del treno in galleria, inevitabilmente mi veniva da pensare come sarebbe stato facile per gli attentatori piazzare una bomba di notte in una delle tante gallerie, e nel buio tendevo le orecchie per afferrare voci o rumori insoliti. Più di una volta è capitato che si trovasse una valigia senza padrone. Subito scattava l'allarme, si facevano scendere i passeggeri, si

chiamavano gli artificieri, e finalmente si partiva dopo ore di ritardo per il falso allarme.

Tuttavia, in quegli "anni di piombo", ci fu anche una grande prova civile quando, nel maggio 1974, ci fu il referendum per abolire il divorzio, divenuto legge appena quattro anni prima, nel dicembre del '70. La richiesta di abrogazione fu sconfitta nettamente, e in quell'occasione Trieste dimostrò il suo carattere laico risultando una delle città in cui i "no" all'abrogazione ebbero una delle percentuali più alte.

FRA TUTTI QUESTI AVVENIMENTI, positivi e negativi, continuavo la collaborazione basata sulle osservazioni col Copernicus di ¶b Lyrae. Nel giugno del '75, ottenemmo un'eccezionale quantità di tempo di osservazione, ben tredici giornate consecutive. Lavoravamo con entusiasmo, a Trieste e a Los Angeles, a Princeton e a Victoria. Ci si scambiava dati e interpretazioni per posta. Le lettere e i nastri magnetici su cui erano registrati i dati impiegavano dai dieci ai quindici giorni dall'Italia all'America, grazie all'"efficienza" delle nostre poste. Non è che oggi le cose vadano molto meglio, ma ora abbiamo i fax e la posta elettronica. Ci siamo tanto abituati a questa meravigliosa possibilità di comunicare con ogni parte del mondo industrializzato quasi in tempo reale, che non l'apprezziamo quasi più.

Oltre che dalla ricerca, molto tempo era preso dall'organizzazione del convegno europeo dell'Unione astronomica internazionale a Trieste, fissato per la prima settimana di settembre del '74. Nonostante l'organizzazione artigianale e la scarsità di mezzi economici, tutto filò liscio, e la parte scientifica fu interessante e utile. Vi partecipò un gran numero di giovani, alcuni dei quali presentavano per la prima volta i loro lavori a un congresso internazionale. Numerosi furono anche i risultati forniti dai satelliti, che ci rivelavano fenomeni insospettati, come per esempio i "venti stellari" e la "superionizzazione".

Si sapeva già, anche da osservazioni fatte con telescopi da terra, che alcune stelle perdevano continuamente massa, in quantità stimate pari a qualche decimilionesimo di masse solari all'anno. Ma erano pochi casi, ritenuti eccezionali. Le osservazioni spaziali hanno mostrato che, invece, la perdita di massa costituisce la regola, ed è tanto più importante quanto più luminosa e calda è una stella. In qualche caso la perdita di massa raggiunge e supera i centomillesimi di masse solari all'anno. Non è poco, se si pensa che le stelle più luminose hanno una vita di pochi milioni di anni. Quindi, in un milione di anni, stelle che hanno originariamente una massa pari a venti masse solari possono "dimagrire" fino a dieci masse solari. Poiché è la

massa che determina tutto il cammino evolutivo di una stella, il vento stellare può stravolgere completamente la sua evoluzione. Inoltre, si notò con sorpresa che stelle aventi temperature superficiali di 10.000 gradi o poco più mostravano nei loro spettri la presenza delle righe più intense degli elementi più abbondanti in stati di alta ionizzazione, che solo temperature dieci volte più alte avrebbero consentito. Evidentemente esistono altre fonti di energia che provocano questa superionizzazione. Sono fenomeni analoghi a quelli che si osservano nella corona solare, ma che non ci si aspettava di trovare in stelle molto diverse dal Sole.

Subito dopo il congresso, ero stata invitata a passare un periodo di due mesi all'università di Città del Messico. Allora era ancora necessaria la vaccinazione contro il vaiolo. L'avevo fatta più volte alla vigilia di altri viaggi, senza riportarne alcun effetto. Ma quella volta mi causò una febbre a quaranta, e questo proprio il giorno in cui presentai i primi risultati della collaborazione su ¶b Lyrae.

Prima di raggiungere il Messico, dovevo fermarmi al Goddard Space Flight Center, che si trova a pochi chilometri da Washington, per una delle solite riunioni dell'Astronomy Working Group per il satellite Iue. Aldo era venuto con me, e mentre io sarei andata in Messico lui si sarebbe fermato a Tucson, ospite della Milli.

All'università di Città del Messico ero stata invitata da un collega italiano, laureatosi a Roma e trasferitosi da molti anni in Messico. C'era anche un mio ex allievo triestino, che aveva svolto ricerche all'istituto di astronomia in sostituzione del servizio militare. Infatti, come obiettore di coscienza, poteva scegliere di svolgere lavoro di ricerca in un paese in via di sviluppo. Gli avevo consigliato io stessa di chiedere di andare all'Universidad Autonoma de Mexico, poiché fra tutti i paesi in via di sviluppo il Messico era forse l'unico, oltre all'India, a svolgere ricerche astrofisiche di eccellente livello. Si è trovato tanto bene che ci è rimasto, ha sposato una messicana e lavora come ricercatore con ottimi risultati.

Anch'io mi trovai subito bene con i colleghi messicani. Era come se ci si fosse conosciuti da sempre. Infatti, più per merito loro che mio, non c'erano quelle barriere nella comunicazione fra persone che si conoscono da poco tempo e che ho sperimentato in molte altre occasioni, anche per la mia difficoltà a comunicare col prossimo. Ero stata invitata non tanto per fare ricerca, ma piuttosto per tenere una serie di lezioni sulla teoria e sull'osservazione delle atmosfere stellari agli studenti di astronomia. Mi restava anche abbastanza tempo per continuare lo studio dei dati del Copernicus e per visitare, durante i fine settimana, gli straordinari monumenti della civiltà tolteca. La grande somiglianza fra italiano e

spagnolo rendeva più facile e piacevole il soggiorno. Più che una lingua straniera, lo spagnolo mi pareva un dialetto italiano, più comprensibile di tanti nostri dialetti. Mi accorgevo che a molte parole corrispondevano forme dialettali, soprattutto venete, oppure parole dell'italiano antico; anche la cadenza era molto simile a quella veneta.

Città del Messico sorge nel bacino di un lago disseccato, a un'altezza di oltre duemila metri sul livello del mare, ed è circondata da una corona di montagne alte più di tremila metri. Il centro della città sembra appartenere al ricco mondo occidentale, le vie sono piene di grattacieli e negozi lussuosi, affollate di grosse macchine. Ma il contrasto fra questa ostentazione di sfarzo e la miseria di gran parte del popolo era enorme. C'erano intere famiglie, con bambini macilenti e vestiti di stracci che chiedevano l'elemosina, accampate sui marciapiedi. E la miseria si notava ancora di più attorno alla città, dove sorgevano sterminate distese di casupole e baracche, arrampicate sulle colline circostanti. In campagna si vedevano frotte di bambini malnutriti e di scheletrici cani randagi. Anche in città si incontravano numerosi cani, spesso abbandonati ai bordi della strada, uccisi dalle macchine e lasciati a imputridire per settimane.

Dal mio albergo al campus universitario c'era almeno dieci chilometri. A me piace camminare, e perciò facevo circa metà percorso in autobus e l'altra metà a piedi. Spesso i cani usavano accodarsi ai pedoni e aspettare agli incroci per traversare con loro. Un giorno mi imbattei in un bastardone che mi si accodò fiducioso per quasi tutta la strada, lasciandosi anche carezzare. Ma appena arrivammo al campus, dove le auto sono costrette a procedere a passo d'uomo e solo su certi percorsi obbligati, se ne andò scodinzolando per conto suo, ormai conscio di non correre più il pericolo di essere travolto.

Con Aldo ci sentivamo per telefono tutte le notti verso le tre, quando le linee erano meno congestionate ed era più facile avere la comunicazione. Feci anche una scappata a Tucson, che era a meno di due ore di aereo. Durante quel breve soggiorno, una notte ci fu un violento temporale. Un fulmine cadde proprio sul tetto della casa, che era di legno. Aldo si accorse per primo che si stava sviluppando rapidamente un incendio. I pompieri arrivarono nel giro di pochi minuti, mentre noi scalzi in giardino cercavamo con la pompa dell'acqua di frenare il fuoco che serpeggiava fra gli sterpi. In poco tempo l'incendio fu spento, ma una splendida palma alta una ventina di metri era ormai completamente carbonizzata. Fu uno spettacolo pauroso e insolito per noi, abituati alle nostre città costruite in pietra e cemento. Capivo ora il motivo della presenza immancabile delle scale antincendio in tutti gli edifici a più piani, con le pareti di legno, e la frequenza e la paura degli incendi.

Nelle ultime settimane del mio soggiorno a Città del Messico arrivò anche Livio Gratton, che era stato astronomo a Merate durante la guerra e nei primi anni del dopoguerra. Poi era emigrato in Argentina per una diecina di anni, dove aveva diretto l'osservatorio di La Plata, e infine, dopo aver vinto un concorso a cattedra, era tornato in Italia, prima a Bologna e poi a Roma. Era una persona di grande cultura e un ottimo scienziato. Aveva avuto anche la fortuna di essere stato allievo di Fermi, ai tempi ormai mitici di via Panisperna. Fu una buona compagnia per quelle due ultime settimane, anche se aveva il vizio di ascoltare solo se stesso. Era allora anche presidente della Società astronomica italiana, e come tale, pubblicò sulle "Memorie" gli atti del congresso europeo di Trieste. Uscirono qualche mese dopo il mio ritorno in Italia sotto forma di due grossi fascicoli. I miei collaboratori, che avevano lavorato accanitamente all'organizzazione del congresso, mi fecero notare, molto irritati, che nella prefazione Gratton ringraziava un sacco di persone e di enti, ma non faceva parola dell'osservatorio di Trieste e dei suoi membri. Quando lo riferii a Gratton, ne restò meravigliato, come se non si rendesse conto, nel suo forse ingenuo egocentrismo, del torto fatto a chi aveva lavorato di più.

ERAVAMO APPENA TORNATI a Trieste, alla fine di novembre del '74, quando arrivò la Checca, una gattina che è stata con noi per ben diciotto anni. Era l'ultima domenica di novembre, mi trovavo nel giardino di via Besenghi, dove c'era il nostro alloggio di servizio, e sentii un miagolio forte e disperato venire dallo stretto vicolo di via Montecucco. Andai a vedere, e una gattina completamente nera, di cinque o sei mesi, mi corse incontro fiduciosa come se fossi la sua mamma gatta. Fu un vero amore a prima vista. La chiamai Cecca, poi diventato Checca, perché mi ricordavo di una filastrocca che i miei mi ripetevano quando avevo quattro o cinque anni: "Cecco toccami, la mamma non vede. Mamma! Cecco mi tocca". In realtà era la Checca che voleva essere stuzzicata, per giocare, ma poi si eccitava tanto da diventare una piccola belva rabbiosa.

Crescendo si calmò, ma continuava a voler giocare, a fare a nascondino e ad acchiappino con me. Nel giardino c'erano altri gatti, alcuni di questi affettuosi e desiderosi di stare in casa, e anche se la Checca restò sempre la privilegiata, soffriva di gelosia in modo silenzioso. Ce ne accorgemmo quando lasciammo l'alloggio di servizio, destinato a diventare sede di uffici, e ci trasferimmo nella nuova casa. La Checca, rimasta sola, sembrò ringiovanire e riprese il suo carattere giocherellone e affettuoso, sentendosi l'unica padrona di casa, sebbene avesse già più di undici anni. E" morta a diciotto anni e mezzo, quasi per consunzione, perché un tumore sulla lingua

le impediva di mangiare, il 20 novembre del '92. Gli altri gatti hanno seguitato e seguitano a vivere nel giardino di via Besenghi, e i più domestici a dormire nel mio nuovo ufficio, là dove avevamo abitato per quasi vent'anni.

NEGLI ANNI SEGUENTI si intensificarono le riunioni in vista del lancio del satellite Iue. In Italia, ancora pochi si occupavano delle possibilità offerte dalla ricerca spaziale. Fu così che decisi di organizzare una serie di riunioni per sensibilizzare i colleghi italiani. Io e i pochi colleghi già attivi in questo campo esponemmo sia le caratteristiche dei vari satelliti operanti o in progetto, sia i risultati maggiori e inaspettati e tutta la serie di problemi interpretativi che si presentavano. Questa attività "promozionale" ha avuto successo. Le proposte di programmi osservativi e il numero di programmi accettati per l'Iue da parte di ricercatori italiani nei primi anni di operazione fu tanto grande che, giocando sull'acronimo "Iue", alcuni colleghi europei lo chiamarono Italian Ultraviolet Explorer.

Sempre nell'ambito dell'attività spaziale, insieme a un certo numero di colleghi più giovani lavorai per parecchi mesi a un progetto di telescopio spaziale che avrebbe dovuto osservare contemporaneamente gli spettri stellari nell'ultravioletto e nel dominio dei raggi X. il progetto era interessante, e fummo invitati a presentarlo ad un gruppo di esperti dell'Esa a Noordwijk, vicino a Leida, dove ha sede l'Estec, la sezione dell'Esa che si occupa delle ricerche tecnologiche, come appunto i progetti e la realizzazione dei satelliti. Benché fosse un progetto originale e fattibile, il suo costo era troppo elevato, e non fu approvato. Avevamo speso molti mesi a lavorare per nulla, ma questo è un rischio che bisogna calcolare quando si fanno progetti spaziali.

IL 1976 E IL 1977 sono stati anni da ricordare per vari e diversi avvenimenti. Il 14 gennaio 1976 uscì il primo numero di "la Repubblica", il primo quotidiano laico di sinistra, che riprendeva i temi già affrontati e combattuti sul settimanale "L'Espresso", fondato e diretto da Eugenio Scalfari. Si distingueva dai quotidiani tradizionali anche per il formato, più piccolo e maneggevole. Il primo numero fu esaurito in pochissimo tempo. Diventò il giornale dei giovani, degli studenti, degli intellettuali di sinistra, che pur essendo vicini al Pci, ne restavano indipendenti. In breve raggiunse e per un periodo superò persino le tirature del "Corriere della Sera".

Il 6 maggio 1976, il Friuli fu colpito da un terribile terremoto, che provocò un migliaio di vittime e la distruzione di molti comuni. Era sera, e mi parve di sentire un forte rumore, come se un camion passasse sopra la

terrazza che copriva il nostro alloggio in via Besenghi. Non mi resi conto di cosa fosse. Essendo la casa a un solo piano non sentimmo scosse. Solo poche decine di minuti dopo ci telefonarono, ma ancora non si sapeva della gravità e dell'entità delle distruzioni. In settembre ci furono altre scosse che provocarono altri morti. Ma come era successo in occasione dell'alluvione del '66 a Firenze, anche in Friuli arrivarono giovani volontari da tutto il mondo per aiutare la popolazione, che d'altra parte si mise subito al lavoro con un'energia ammirevole, e in pochi anni le rovine sparirono, i paesi furono ricostruiti e i monumenti riedificati, riutilizzando il più possibile le pietre originarie.

Un altro avvenimento accadde in giugno. Il 20 e 21 c'erano state le elezioni politiche. La sera della domenica dovevo partire per Liegi per uno degli annuali convegni di astrofisica. Dovevo presentare una rassegna sulle stelle chimicamente peculiari, a cui mi interessavo da anni. Naturalmente ero in ansia per sapere i risultati delle elezioni. La sera di lunedì, in albergo, aspettavo la telefonata di Aldo. Non era ancora possibile chiamare l'Italia in teleselezione e talvolta si aspettava per delle ore, ma intanto ascoltavo la radio belga. Ecco le notizie sulle elezioni italiane: le sinistre hanno vinto, più del cinquanta per cento a comunisti e socialisti, e solo il trentotto per cento alla Democrazia cristiana. Per l'entusiasmo mi misi a fare le capriole sul letto. Ma con la telefonata di Aldo arrivò la doccia fredda: i belgi avevano sommato i voti del Pci e del Psi con quelli del Pdsi di Saragat e del Pri, e quindi le sinistre avevano avuto sì un buon successo, ma la Dc rimaneva il primo partito.

Infine, durante il '77, mentre continuavano gli atti di terrorismo, si assisté anche alla civile battaglia per la depenalizzazione dell'aborto, di cui gran merito va dato al Partito radicale.

NOTE:

(1) Si chiama serie di Lyman la serie di righe dello spettro dell'idrogeno che cadono nell'ultravioletto inaccessibile dal suolo, fra 1215 â e 913 â. la riga a 1215 â viene prodotta quando l'elettrone passa dal livello più interno a quello immediatamente successivo (riga in assorbimento) o viceversa (riga in emissione). L'assorbimento o emissione a 913 â corrisponde al salto dell'elettrone dal livello più basso al distacco dal nucleo (ionizzazione) o viceversa (ricombinazione).

(2) Anche la radiazione esercita una pressione come i gas. La potremmo considerare la pressione di un "gas di fotoni". Mentre la pressione di un gas è proporzionale alla temperatura, la pressione di radiazione è proporzionale

alla sua quarta potenza, e diventa perciò tanto più importante quanto più alta è la temperatura.

NEL 1977, IL LANCIO DELL'IUE era ormai imminente. In una delle ultime riunioni al Goddard Space Flight Center avevamo visto il telescopio, finito e pronto per il lancio, nella "camera bianca", un laboratorio in cui si prendono tutte le precauzioni per evitare che depositi di polvere e altra sporcizia rovinino le parti ottiche, e dove si entra solo dopo avere indossato una tuta, soprascarpe e cuffie sterilizzate, proprio come succede quando in ospedale dobbiamo far visita a qualcuno che si trovi in sala rianimazione.

A metà settembre, l'Esa organizzò a Madrid un convegno per presentare l'Iue agli astronomi europei, e mostrare la stazione da cui si sarebbe comandato il satellite e si sarebbero fatte le osservazioni. La stazione era a una ventina di chilometri da Madrid, a Villafranca del Castillo, una zona abbastanza lontana dall'abitato e sormontata dalle rovine di un castello. Il congresso ebbe luogo nelle aule dell'istituto di fisica dell'università, e furono illustrati tutti gli eccitanti risultati che si sarebbero potuti ottenere. Quasi tutta la comunità astronomica europea aveva presentato la richiesta di tempo di osservazione per una vasta gamma di oggetti, dalle stelle di alta temperatura superficiale, che emettono soprattutto nell'ultravioletto, alle stelle di tipo solare o più fredde, di cui si sarebbe osservato lo spettro di righe di emissione della cromosfera, dalle stelle binarie interagenti a quelle con composizione chimica peculiare, dalle nubi di gas interstellare alle galassie e alle quasar (3) più brillanti, la cui luminosità era proprio al limite della sensibilità del telescopio. Si prevedeva che l'Iue avrebbe potuto lavorare per tre o quattro anni, e invece ha funzionato per ben diciotto anni, risultando finora il satellite più longevo dell'ancora breve storia della ricerca spaziale.

I programmi venivano esaminati da un gruppo di esperti dell'Esa, l'Astrophysics Working Group. Ne facevo parte anch'io, e molti altri che come me avevano anche presentato i loro programmi. Perciò ognuno di noi usciva quando erano in discussione il proprio programma e l'assegnazione di periodi di osservazione in quantità proporzionata all'importanza scientifica della proposta.

Il 25 gennaio 1978 arrivò il gran giorno del lancio. Tutto andò bene: l'Iue era in orbita a 36.000 km dalla Terra. La stazione di Villafranca lo seguiva per otto ore e poi ne passava il controllo a quella americana di Goddard, che lo seguiva per le successive sedici ore. Febbraio e marzo furono spesi per la messa a punto del telescopio e per la calibrazione dei rivelatori. Questa era eseguita utilizzando stelle di cui era ben nota la distanza e quindi l'energia

che da esse arrivava sulla Terra nell'unità di tempo per unità di superficie ed entro un dato intervallo spettrale.

Alla stazione di Villafranca si trovava, in qualità di "astronomo residente" uno dei miei primi allievi, Pierluigi Selvelli, che aveva seguito il corso di astrofisica che avevo tenuto due anni dopo la mia venuta a Trieste. Era in congedo per qualche anno dal suo posto di ricercatore presso il Cnr e aveva il compito, insieme ad altri due o tre colleghi, di assistere i visitatori nelle osservazioni, nel riconoscimento del campo stellare, nel puntamento dell'oggetto da studiare e nella riduzione dei dati. Conosceva tutti i dettagli dello strumento e poteva dunque dare consigli sui tempi di posa e sull'opportunità di lavorare in alta risoluzione (una risoluzione paragonabile a quella del Copernicus, che rendeva visibili dettagli separati da meno di 0,2 â), o in bassa risoluzione (circa 7 â).

Il rivelatore del Copernicus si spostava lungo lo spettro e si fermava per 14 secondi su ogni intervallo di 0,2 â, per accumulare un sufficiente numero di fotoni, e poi in 2 secondi si spostava all'intervallo successivo. Perciò, per osservare un intervallo di 500 â impiegava un tempo pari a circa undici ore (500÷0,2¨16 secondi). L'Iue, invece, poteva osservare simultaneamente un intervallo spettrale da 1200 a 2000 â e da 1900 a 3200 â. Questo diverso disegno dell'Iue permetteva l'osservazione durante un periodo di circa sette ore di stelle cento volte più deboli di quelle osservabili col Copernicus, ma rendeva impossibile l'osservazione sotto i 1200 â.

Mi era stata assegnata una prima missione dal 13 al 22 aprile. Circa un mese prima mi trovavo a Roma, alla Sapienza, per una delle solite riunioni del settore stellare del Gna. Era il 16 marzo, quando fui chiamata al telefono con urgenza. Era Aldo che da Trieste mi informava, allarmato, del nuovo grave atto di terrorismo: era stato rapito Aldo Moro e i poliziotti della sua scorta erano stati uccisi. L'università sospese ogni attività, e ci trasferimmo in albergo per terminare i lavori.

Cosa sarebbe accaduto dopo un fatto così grave? Quello stesso giorno, alla Camera si doveva aprire il dibattito sulla fiducia a un governo che per la prima volta dal '47 era sostenuto anche dal Pci, e questo soprattutto grazie alla lunga opera di mediazione svolta da Moro. Era evidente che si voleva destabilizzare ad ogni costo la democrazia italiana. In questa situazione di emergenza Camera e Senato misero da parte ogni indugio e incertezza e votarono la fiducia al governo appena formato. Il paese, sia pure scosso da questo crescendo di terrorismo, rimase calmo.

Ai primi d'aprile, finito il periodo di messa a punto e di prova dello strumento, partii per Madrid, per circa una settimana. Ogni sera avevo notizie da Aldo per telefono sulla situazione italiana. Leggevo "El País". Si

parlava sempre del sequestro Moro, si pubblicavano le sue fotografie fatte pervenire alla stampa dalle Brigate rosse, e poi le lettere accusatorie di Moro, che non si sapeva se fossero spontanee o dovute alle condizioni in cui si trovava.

Ma, nonostante la preoccupazione costante per la situazione italiana e per gli sviluppi che avrebbe potuto avere, ero anche eccitata in attesa delle osservazioni. Il primo oggetto che osservai fu di nuovo ¶e Aurigae. Volevo verificare la mia ipotesi formulata quasi vent'anni prima sulla base delle osservazioni degli spettri ottenuti a monte Palomar, durante la fase finale dell'eclisse della stella visibile da parte della misteriosa compagna. Come ho già detto, pensavo che si trattasse di una stella molto più calda di quella visibile, ma meno luminosa, per cui nel visibile la sua luce rimaneva soffocata da quella della compagna supergigante. Questa però, data la sua temperatura di soli 8000 gradi, non doveva irraggiare apprezzabilmente nell'ultravioletto e, se la mia ipotesi fosse stata giusta, l'Iue avrebbe mostrato solo lo spettro della compagna calda. Se invece fosse stata sbagliata, lo schermo televisivo sarebbe rimasto vuoto. Così aspettavo con ansia che sullo schermo cominciasse ad apparire la strisciolina dello spettro, via via che il computer a bordo del satellite raccoglieva i dati e li inviava a terra. E la strisciolina cominciò ad apparire davvero! Le successive misure mi permisero di stimare temperatura e raggio della compagna. Ci furono anche delle critiche. Si disse che forse quella strisciolina non era lo spettro della compagna ma luce visibile della supergigante, diffusa dalla strumentazione. Però un'altra riprova del fatto che non si trattasse di un effetto strumentale la ebbi qualche anno dopo, nel 1982, in occasione di un'altra eclissi di ¶e Aurigae. Quando la supergigante è eclissata parzialmente dalla compagna, si osserva una diminuzione di luce del sistema, circa la stessa a tutte le lunghezze d'onda nel visibile. Invece, nell'ultravioletto lontano, sotto i 1400 â, non si nota alcuna diminuzione, perché il contributo della supergigante è nullo, mentre resta il contributo del compagno più caldo.

Ebbi varie altre missioni a Villafranca, e portai a termine molti lavori ottenendo risultati nuovi ed esaltanti, ma intanto ero stata coinvolta in altre due imprese. Una era la collaborazione con vari colleghi alla stesura di una voluminosa opera sulle variabili cataclismiche (4), che doveva costituire il volume conclusivo di una serie pubblicata dalla Nasa, ideata da Dick Thomas, un astrofisico americano entusiasta e un po'"matto. I volumi precedenti erano dedicati al Sole, di cui Dick Thomas era un esperto, e poi alle varie classi di stelle, dalle più calde (cioè dei tipi spettrali OB), alle più fredde (di tipo M). Lo scopo era di sottolineare l'inadeguatezza dei modelli

teorici costruiti sulla base delle sole osservazioni ottiche. Ultravioletto e raggi X mostravano caratteristiche molto più complesse e inaspettate, che richiedevano modelli più vicini alla realtà di quelli impiegati fino ad allora. Era un'impresa che ci costrinse a un gran numero di riunioni in varie parti del mondo, ma soprattutto a Trieste, e che, iniziata nel '78, si concluse solo nel '92, anche per gli inspiegabili ritardi della Nasa nella stampa del libro, che era stato consegnato nell'"89.

L'altra impresa era di carattere completamente diverso: nasceva dalla proposta, partita da un gruppo di astrofili, di dar vita a un periodico italiano di astronomia, di livello paragonabile a quello di "Sky and Telescope", la famosa rivista divulgativa americana.

NOTE:

(3) Le quasar, scoperte nel 1963, sono i nuclei centrali di lontane galassie. Per le loro piccole dimensioni, inferiori a un anno luce, furono dapprima ritenute stelle. Però, a differenza di queste, sono delle forti sorgenti radio. Si capì che erano galassie e non stelle perché i loro spettri presentavano forti spostamenti verso il rosso delle righe spettrali. Il nome "quasar" è una contrazione di "quasi stellar radiosource", sorgente radio quasi stellare.

(4) Le variabili cataclismiche sono stelle binarie costituite da una stella molto più piccola del Sole (una nana rossa) e da una stella morente, una nana bianca (ciò che diventerà il Sole fra più di 5 miliardi di anni, dopo aver attraversato la fase di gigante rossa). La nana bianca attrae materia dalla compagna. Quando una certa quantità di gas si è accumulata attorno alla nana bianca, si hanno delle piccole esplosioni, che provocano aumenti di splendore di due o tre magnitudini e che si ripetono in modo abbastanza regolare. Talvolta si hanno invece esplosioni maggiori con aumenti di splendore di sette o più magnitudini e che raramente si ripetono (novae ricorrenti), ma più spesso si sono verificate una sola volta, almeno in epoche storiche (fenomeno delle stelle novae). Le stelle simbiotiche sono parenti strette delle variabili cataclismiche. Anch'esse sono stelle binarie, ma sono costituite da una nana bianca e da una gigante rossa.

Capitolo 12

Nascono la rivista "L'Astronomia" e il dipartimento di astronomia

In questi ultimi vent'anni, l'assetto politico ed economico mondiale è cambiato drasticamente e rapidamente, e perfino in quell'immobile palude della politica italiana e della burocrazia universitaria si è mosso qualcosa. Altri eventi, di portata certo assai più modesta, mi hanno riguardato di persona.

Nel dicembre del 1978, su iniziativa di un gruppo di piccoli industriali astrofili, mi fu proposto di fondare un periodico di divulgazione astronomica, simile per livello e ricchezza di illustrazioni all'americano "Sky and Telescope", diffuso in tutto il mondo. Promotrice di questa iniziativa era una ricca signora sudafricana, trapiantata a Como, la quale mise nell'impresa la maggior parte del capitale. Conosceva alcuni giovani insegnanti, fisici e matematici, appassionati di astronomia, i quali per un esiguo compenso e con molto entusiasmo si misero al lavoro per dar vita al numero zero della rivista, che io avrei diretto. Su suggerimento di Aldo, pensammo di differenziarla un po'"dalle altre riviste di astronomia, dandole un carattere di "ponte fra le due culture", la scientifica e l'umanistica. Difatti la tennero a battesimo con due articoli il quasi centenario Giorgio Abetti e il suo coetaneo Giuseppe Prezzolini, un astrofisico e un letterato.

Per i primi anni la rivista, che decidemmo di chiamare semplicemente "L'Astronomia", fu bimestrale, e il primo numero fu quello di novembre/dicembre 1979. Oltre a Prezzolini con il racconto "Il processo delle stelle alle nuvole", e ad Abetti, con le sue riflessioni su "Armonia e unità dell'universo", a quel primo numero collaborarono molti noti astronomi e divulgatori italiani e stranieri, fra cui i colleghi Francesco Bertola, Bruno Cester, Mario Cavedon, Paolo Farinella e Marcello Ceccarelli, l'italianista Maria Luisa Altieri Biagi, il famoso astrofisico sovietico Josif S. Shklovskii, il giornalista scientifico Fabio Pagan e il noto divulgatore e astrofilo inglese Patrick Moore. Fra i redattori della rivista avemmo la gran fortuna di conoscere Corrado Lamberti, che ne è divenuto il direttore e che ne è stato sempre l'animatore insieme alla moglie Giusi Galli, traduttrice dall'inglese di numerosi articoli e collaboratrice della redazione. Corrado e Giusi costituiscono una coppia di lavoratori infaticabili ed entusiasti, e si deve soprattutto a loro e a Emilio Novati se la rivista ha superato molte

tempeste, soprattutto nei primi anni di navigazione. Inoltre Corrado è un bravissimo fisico, allievo di Giuseppe Occhialini, alla cui scuola sono cresciuti alcuni fra i migliori fisici di oggi. Grazie a lui la rivista è diventata uno strumento indispensabile per i numerosi gruppi di astrofili che vanno formandosi un po'"ovunque in Italia.

Oltre alla soddisfazione di aver partecipato alla creazione di uno strumento che ha introdotto alla conoscenza dell'astronomia e della fisica moltissime persone e studenti ("L'Astronomia" ha sempre venduto oltre ventimila copie, un'enormità per un periodico del genere in lingua italiana, se si pensa che l'americano "Sky and Telescope", che è letto in tutto il mondo, ha una tiratura di circa ottantamila copie), quest'iniziativa ci ha dato due grandi e sinceri amici come Corrado e Giusi.

SEMPRE nel 1979, è entrato nella nostra vita un altro amico indimenticabile, il lupo Dick. Ero tornata da poco dal congresso dell'Unione astronomica in Canada, e un sabato, era il 22 settembre, uscendo con Aldo dal cancello di via Besenghi, incontrammo un ragazzo, seguito da un cucciolo di cane lupo. Aveva il pelo arruffato e opaco, l'aspetto triste, la coda bassa, e zoppicava vistosamente. Mi fece una gran pena.

Il giorno dopo, una domenica, verso le due del pomeriggio, ero in giardino e sento un continuo, prolungato guaire. Esco e vedo il cucciolo del giorno prima con due giovani e una ragazza, che lo trascinano con un rudimentale guinzaglio a strozzo, un filo elettrico con un nodo scorsoio, per costringerlo a mangiare una brodaglia biancastra. Mi avvicino e chiedo cosa gli stessero facendo, perché guaiva tanto, e perché aveva tutto il naso insanguinato. Mi rispondono: "A lei che gliene frega, il cane è nostro". Allora chiedo di vendermelo, e accettano subito. Corro a prendere le duecentomila lire richiestemi e mi porto via il cane. Nel frattempo, Aldo era riuscito a prendere il numero della loro targa e aveva avvisato il "113". La notizia apparve in cronaca sul quotidiano di Trieste, "Il Piccolo", con tanto di fotografia del cucciolo. L'allevatore la vide, riconobbe il cane che aveva venduto a quei ragazzi e venne a trovarmi. I giovani furono presto rintracciati, processati per maltrattamento e condannati a pagare una multa. Dall'allevatore siamo venuti poi a sapere l'esatta data di nascita e il nome del padre e della madre di Dick. Così l'aveva battezzato l'allevatore e così seguitammo a chiamarlo anche noi.

Dick era zoppo, e zoppo è rimasto per tutta la vita. I ragazzi ci avevano raccontato che era stato travolto da una macchina. Fosse vero o no, i veterinari che consultammo ci dissero che ormai la frattura si era saldata male, e un'operazione l'avrebbe solo fatto migliorare lievemente,

costringendolo ad altre sofferenze. Perciò lo lasciammo così. Nei primi mesi Dick era sempre triste; ricoperto di eczemi, non abbaiava mai, non sembrava interessato a nessuno dei giochi "canini", come acchiappare a volo un bastone o una palla. Camminava su tre zampe e si stancava facilmente. Poi, lentamente, la zampa rigida cominciò a irrobustirsi.

Dagli Stati Uniti avevamo portato alcuni frisbees, o dischi volanti, un gioco di gran moda nei campus americani, dove ci sono grandi prati liberi, ma allora poco conosciuto in Italia. Io e Aldo ci divertivamo qualche volta a giocare fra noi in giardino, e fu in una di queste occasioni che Dick mostrò un grande interesse per quel gioco, ma solo per quello. Un giorno vedemmo che per la prima volta riusciva a sollevarsi sulla zampa posteriore per afferrare il disco posato sul cofano della macchina.

Finalmente, uscito dalla sua triste apatia, cominciammo a giocare più per lui che per noi. Non gli interessava che uno di noi gli lanciasse il disco, doveva stare in mezzo e prenderlo a volo, con un balzo. In breve tempo diventò bravissimo, e riusciva a prendere e tenere contemporaneamente in bocca anche cinque o sei dischi. Dopo ogni presa vittoriosa, faceva il giro d'onore sul prato e, passa e ripassa, finì per tracciare nell'erba un sentiero a forma di semicerchio. Tracce di questo sentiero si scorgono ancora oggi, dodici anni dopo che abbiamo lasciato l'alloggio di via Besenghi.

Fino agli ultimi mesi di vita, e fino a che è riuscito a reggersi sulle zampe, ha preteso di giocare con noi cinque o sei volte al giorno, urlando come un indemoniato appena si pronunciava la parola "giocare", e afferrandoci per la giacca perché uscissimo con lui in giardino.

Avevo avuto sempre dei gatti, ma mai un cane. Dovendo viaggiare spesso non avremmo saputo dove lasciarlo. E difatti, dal giorno che arrivò Dick, non abbiamo mai più viaggiato insieme.

Sia la Checca che gli altri gatti che popolavano il giardino di via Besenghi accolsero Dick come un amico. Ma Dick e una gattina nera, che avevo chiamato Fricchettina perché amava molto la libertà e girava da sola per tutto il rione, erano, più che amici, innamorati. Lei saliva su una panchina e Dick le si accovacciava accanto, e muso contro muso si baciavano, mentre lei gli dava delle gentili zampatine.

Oltre al detto "sono come cane e gatto" c'è il luogo comune che i cani siano obbedienti e servili, a differenza dei gatti. Ma sia Dick che gli altri cani avuti dopo la sua morte, hanno tutti mostrato un carattere e una volontà fortissima, tanto che sono loro che portano fuori me e scelgono dove andare, e non viceversa.

Dick aveva circa quattro mesi quando lo trovai, ed è morto a tredici anni e otto mesi, il 19 dicembre 1992. Ormai aveva perso l'uso delle altre tre

zampe, e ha passato gli ultimi due mesi della sua vita sdraiato sul tappeto, ma ancora con la voglia di mangiare, di vivere, fino all'ultima settimana, quando era diventato quasi uno scheletro.

Ero a Venezia per un convegno di cosmologia, quando Aldo mi telefonò dicendomi che Dick si era lamentato tutta la notte in modo straziante. Così sabato 19 chiamammo il veterinario che lo anestetizzò e poi gli fece l'ultima iniezione, che lo addormentò per sempre. Un mese prima, il 20 novembre, era morta la Checca, in modo naturale. Ero accanto a lei, dette un tenue miagolio, quasi un sospiro, e morì.

Mi chiedo come mai, malgrado volessi molto bene sia alla mamma che al babbo, accettassi come una cosa naturale la loro morte; avevano vissuto la loro vita, e restavano vivi nel mio ricordo, serenamente. Invece, mi parve molto più penosa la morte della Checca e di Dick. Anche loro erano vecchi, avevano vissuto la loro vita, ma, come tutti gli animali, per noi restano sempre come dei bambini indifesi, e forse per questo è più penoso vederli morire.

NELL'AGOSTO 1978 avevo avuto l'onore di diventare membro di quella esclusiva accademia che è l'Accademia nazionale dei Lincei. Ero socio corrispondente, sarei diventata socio nazionale nel 1987. Ma intanto approfittai dell'Accademia per organizzare un congresso nella sede di Palazzo Corsini a Roma, in via della Lungara, fra le viuzze di Trastevere. L'argomento riguardava uno degli oggetti celesti che ancora oggi resta uno dei più straordinari. Era stato scoperto da pochi mesi: una stella doppia di nome Ss433, e cioè la stella numero 433 di un catalogo di stelle con caratteristiche insolite, compilato da Bruce Stephenson e Nicholas Sanduleak, il catalogo Ss appunto, dalle iniziali dei due cognomi.

Il convegno fu tenuto dall'8 al 10 ottobre 1980 al Centro interdisciplinare linceo. Vi partecipò un centinaio di astrofisici italiani e stranieri che riferirono sulle varie osservazioni che erano state fatte fino ad allora dal momento della scoperta, avvenuta nell'agosto 1978, e sulle teorie che tentavano di interpretarle.

Ma cosa aveva di straordinario Ss433? La particolarità che la rende unica è la presenza di coppie di righe in emissione che si spostano regolarmente con un periodo di 164 giorni a una velocità pari a circa un quinto della velocità della luce: una riga di ciascuna coppia si avvicina all'osservatore e l'altra si allontana. Questo fenomeno è provocato da due getti di gas che escono in direzioni opposte dal corpo centrale, mentre il periodo di 164 giorni è dovuto alla rotazione dei fasci per effetto di precessione. Però, oltre alle coppie di righe aventi queste enormi velocità, fu osservata anche la

presenza di righe chiamate "stazionarie", ma che in realtà indicavano una velocità variabile da 295 km/ s in allontanamento a 155 km/ s in avvicinamento, con un periodo di 13 giorni. Queste righe suggeriscono che l'oggetto sia in realtà una coppia di stelle che orbitano attorno al loro baricentro con un periodo orbitale di 13 giorni, e che tutto il sistema si allontani dal Sole a una velocità di 225 km/ s. il sistema emette anche raggi X, e ciò costituisce la prova decisiva che uno dei due membri è una stella di neutroni, residuo dell'esplosione di una supernova, avvenuta migliaia di anni fa, alla quale è probabilmente associata una tenue nebulosità che emette onde radio. Quest'ultima potrebbe rappresentare l'inviluppo in espansione della materia stellare scaraventata dall'esplosione. Si conoscono altri oggetti con fasci di gas aventi velocità paragonabili a quelle della luce, ma si tratta sempre di galassie peculiari come la quasar 3C273 o la grande galassia ellittica M87.

Ci si domanda come i due fasci di Ss433 possano essere così collimati (cioè sottili come se qualcosa li costringesse dentro un cono ristretto; forse un campo magnetico), come possano mantenere così costante la loro velocità e quale sia la fonte della loro energia. E" possibile che la stella di neutroni, la quale a causa della sua compattezza esercita una forte attrazione gravitazionale sugli strati esterni della compagna, ne "succhi" via molto gas, e che questo, oltre a formare un disco di accrescimento attorno alla stella di neutroni, si riscaldi tanto che parte del gas viene espulso dalla pressione di radiazione in due direzioni opposte lungo l'asse magnetico della stella di neutroni e incanalato lungo le linee di forza del campo magnetico.

INTANTO, si cominciavano a vedere i primi effetti pratici della riforma universitaria. Da quando avevo cominciato a sapere qualcosa dell'università, e cioè dal 1940, niente era cambiato. C'era la casta dei baroni, i professori ordinari, e quella dei "paria", gli assistenti universitari. I fondi per la ricerca arrivavano in modo del tutto aleatorio, e comunque non ai singoli assistenti, che godevano di ben poca autonomia. Con la legge di riforma dell'università, la famosa (almeno per gli addetti ai lavori) legge 382 dell'11 luglio 1980, ci furono molte importanti innovazioni, per lo più positive. Veniva istituita una carriera universitaria, simile a quella di molti altri paesi.

Il primo gradino della carriera è quello di ricercatore, a cui si accede tramite concorsi locali banditi dalle singole università. Compito del ricercatore, almeno in teoria, dovrebbe essere la ricerca. Poi, in pratica, oggi in quasi tutte le università si addossano ai ricercatori i compiti didattici più gravosi, come le esercitazioni di laboratorio agli studenti del primo e secondo anno. Questa, secondo me, è una grave distorsione nell'impiego dei

ricercatori, perché le statistiche dimostrano che gli anni più produttivi, soprattutto in campo scientifico, sono all'incirca quelli che vanno dai venticinque ai trentacinque, e quindi sarebbe giusto che a quest'età i ricercatori possano dedicare la maggior parte del loro tempo alla ricerca. Utilizzarli come si fa oggi in molti corsi di laurea, è uno spreco di energie e potenzialità.

Il secondo gradino è quello di professore associato, una nuova figura che sostituisce in pratica quella di professore incaricato. Ma la differenza è grande, perché il professore associato è vincitore di un concorso nazionale, partecipa a pieno diritto ai consigli di dipartimento, di corso di laurea e di facoltà, è titolare di un insegnamento, e ha la stessa dignità e gli stessi compiti del professore ordinario, che rappresenta il gradino più alto della carriera; soltanto, non può essere eletto rettore, preside di facoltà, coordinatore di corso di laurea o direttore di dipartimento.

Con la nuova legge, inoltre, veniva istituito il dottorato di ricerca (il Phd degli anglosassoni), mentre la nostra laurea era equivalente alla loro graduation e non era riconosciuta valida per quelle posizioni che richiedono il Phd. La legge istituiva anche un sistema di finanziamento più trasparente e regolare, su cui si poteva fare affidamento.

Se tutte queste novità si sono dimostrate positive per la crescita delle università, non altrettanto si può dire per le nuove norme di concorso a cattedra, sia di prima che di seconda fascia. Infatti, vengono poste a concorso le cattedre vacanti per raggruppamenti troppo vasti di materie. Per esempio, tutte le materie astronomiche ed astrofisiche sono incluse in uno stesso raggruppamento. Può succedere, ed è successo, che un'università che vorrebbe coprire la propria cattedra con un cosmologo teorico si veda assegnare un tecnologo esperto di strumentazione, cioè di un campo completamente diverso, col risultato che l'esperto di strumentazione viene a trovarsi come un pesce fuor d'acqua in un gruppo di esperti di relatività o di fisica quantistica. E'' come se in un ospedale avessero bisogno di un cardiologo e invece gli arrivasse un ortopedico.

Inoltre, per raggruppamenti così vasti concorrono centinaia di ricercatori, con le specializzazioni più disparate. E la commissione, formata da sette o da nove membri, a seconda del numero di partecipanti al concorso, raramente ha competenza in tutte le materie che fanno parte del raggruppamento. Esaminare poi le pubblicazioni di centinaia di concorrenti e, nel caso dei concorsi per associati, assistere anche alla lezione e alla discussione dei titoli di ciascuno di essi, diventa un lavoro improbo, che porta via molti mesi, con danno quindi anche per i concorrenti.

Era molto migliore, secondo me, il vecchio sistema, quando veniva bandito un concorso per ciascuna delle cattedre disponibili per una materia, e i concorrenti automaticamente si riducevano a coloro che lavoravano in quel dato campo o in quelli strettamente affini. C'era una terna di vincitori; il primo ternato era chiamato dall'università che aveva bandito il concorso e gli altri due si sistemavano su eventuali cattedre che erano già vacanti o che si rendevano tali entro tre anni. Infine, della commissione esaminatrice non potevano far parte gli "straordinari", coloro cioè che avevano vinto una cattedra da meno di tre anni, a differenza di quanto succede oggi. Credo che questa fosse una disposizione saggia, perché oggi uno "straordinario" si trova spesso ad esaminare quelli che sono stati suoi competitori nei concorsi immediatamente precedenti, e manca del distacco e la serenità di giudizio necessari.

CON L'ENTRATA IN VIGORE della riforma universitaria, numerosi associati e ricercatori furono immessi in ruolo. Tutti coloro che avevano svolto attività didattica, sia come professori incaricati sia come relatori o correlatori di tesi di laurea, avevano il diritto di partecipare a concorsi riservati, per soli titoli, senza la necessità di presentarsi davanti a una commissione per sostenere una discussione sulle proprie pubblicazioni e tenere una lezione di livello universitario, come era invece previsto per tutti gli altri. Feci parte della prima commissione per questi concorsi per le materie astronomiche e astrofisiche. La nostra fu una commissione severa, o forse dovrei dire seria, che cercò di essere giusta e laureò professori associati solo persone che avevano una buona attività di ricerca, documentata da pubblicazioni su riviste internazionali. E difatti poco più del cinquanta per cento dei partecipanti diventò associato. Ma non è stato lo stesso per molte altre discipline, tanto che si gridò allo scandalo per i numerosi casi in cui quasi il cento per cento dei partecipanti diventò associato.

In quei lunghi anni di stasi della legislazione universitaria, erano stati assunti come contrattisti a termine molti giovani neolaureati, che nel frattempo erano diventati ex giovani. Quasi tutti, in blocco, divennero ricercatori, indipendentemente dai loro meriti scientifici, saturando i posti disponibili e impedendo quindi la creazione di nuovi posti. Oggi, in conseguenza di tutte queste sanatorie, che supplivano alla mancanza di leggi chiare e di concorsi, l'età media dei "giovani ricercatori" si avvicina più ai cinquanta che ai quarant'anni. Inoltre, i concorsi per associati e ordinari, che a norma della legge si sarebbero dovuti tenere regolarmente ogni due anni,

sono sempre slittati di parecchi anni, rallentando ancora il rinnovamento della popolazione universitaria.

Fino al 1980, le cattedre di astronomia si trovavano quasi soltanto là dove c'era un osservatorio. Con l'entrata dei professori associati, e il loro diritto di far parte a pieno titolo delle facoltà, a Trieste si pose il problema di creare un istituto di astronomia. Fino ad allora, essendoci in facoltà solo la mia cattedra di astronomia, io avevo fatto parte dell'istituto di fisica teorica, anche se in pratica tutta l'attività didattica e di ricerca che si fa negli istituti universitari veniva svolta nell'osservatorio. Ma ora eravamo una decina di docenti, e questo non ebbe solo l'importante conseguenza di dare più peso in facoltà agli astrofisici, ma permise anche di ottenere la costituzione di un istituto di astronomia, e di conseguenza un apporto di personale amministrativo nonché un modesto finanziamento dall'università. Tuttavia, l'istituto ebbe vita breve. Infatti, la legge di riforma universitaria prevedeva l'istituzione dei dipartimenti, che avevano fra l'altro il vantaggio di godere di un'autonomia amministrativa dall'università molto maggiore: vantaggio tutt'altro che trascurabile, data l'esasperante lentezza con cui qualsiasi pratica si muoveva nei meandri dell'amministrazione centrale.

Così, con l'anno accademico 1984-85, nacque il dipartimento di astronomia, ospitato, come già l'istituto, nella sede dell'osservatorio astronomico. Essendo ancora l'unico professore ordinario di materie astronomiche, oltre alla direzione dell'osservatorio dovetti assumermi anche quella del dipartimento.

A questo nuovo impegno si aggiungeva in quegli anni un maggiore coinvolgimento in attività divulgative. La diffusione della rivista "L'Astronomia" ha avuto per me l'effetto di aumentare le richieste di conferenze da parte di scuole, gruppi di astrofili, circoli culturali, università e università della terza età.

Una delle iniziative di divulgazione che mi videro più impegnata fu organizzata dall'Aci, cioè l'Associazione culturale italiana. Ne era fondatrice e animatrice la professoressa Irma Antonetto di Torino. Insieme alla sorella, Irma era riuscita a trovare finanziamenti per organizzare ogni anno una serie di incontri con personalità di vari campi della scienza e della cultura. Gli incontri avvenivano nell'arco di una sola settimana e si svolgevano in ben cinque città: Torino, dove ha sede l'associazione, Firenze, Milano, Roma e Bari. Del mio primo "giro d'Italia", come lo chiamai, ho un ricordo molto soddisfacente per quanto riguarda l'interesse e la partecipazione del pubblico, composto in massima parte da giovani, ma anche di una grandissima fatica.

Cominciai il 12 novembre dell'"82 con una conferenza sugli sviluppi dell'astrofisica da Galileo a oggi, in un grande teatro, affollato dalla platea ai palchi e al loggione. Irma mi aveva raccomandato di non portare diapositive. Io ne fui molto contenta perché trovo che si mantiene di più l'attenzione e si trascina di più il pubblico seguitando a parlare che interrompendosi continuamente per mostrare delle immagini. Dopo la conferenza, era stato organizzato un ricevimento in casa dell'editore Boringhieri, dove c'era tanta "bella gente", e questa fu certamente la parte più faticosa della serata, anche perché si finì all'una di notte.

Partii la mattina dopo per Firenze, e fu come una rimpatriata, perché vennero moltissimi miei ex compagni di scuola, colleghi di Arcetri, amici che si ricordavano dei miei genitori. La conferenza doveva trattare lo stesso argomento, ma parlando a braccio cambiavo sempre qualcosa, altrimenti mi annoiavo. La sede fiorentina, una sala più piccola del teatro torinese ma strapiena, era in un locale del comune in via dell'Oriuolo, proprio dietro il Duomo. Alla fine, ci fu un altro ricevimento, questa volta organizzato da una famiglia di antica nobiltà fiorentina. Insieme a me c'era un vecchio amico e collega dei tempi di Arcetri, il famoso fisico Giuliano Toraldo di Francia. Ci ricevette Bona Frescobaldi nell'antico palazzo di Borgo S. Spirito. La serata fu piacevole e la cena eccellente. Ricordo soprattutto un favoloso "Monte Bianco", un dolce a forma di piramide di castagne lesse schiacciate, coperto di panna. Comunque, anche qui si finì dopo la mezzanotte. All'una passata avevo un vagone letto per tornare a Trieste. Anche se avrei potuto restare tranquillamente in albergo a Firenze, preferivo correre a casa per la domenica. Lunedì nuova partenza, per Milano, per una conferenza al Piccolo Teatro, dove venni accompagnata dalla signora Bomprini Parodi. La macchina era un'utilitaria, ma quando scesi mi meravigliò l'enorme pesantezza della portiera. La signora mi spiegò che era blindata. Solo allora collegai la parola "importante" alle paure dei vip in quegli anni di frequenti gambizzazioni e attentati delle Brigate rosse, di cui fu vittima anche Indro Montanelli.

Anche a Milano, alla conferenza seguì il ricevimento, dove incontrai molti miei ex alunni e colleghi dell'istituto di fisica, mentre dal punto di vista gastronomico mi è rimasto impresso un gelato di cachi (che noi a Firenze chiamiamo più poeticamente diosperi).

Martedì, partenza per Roma, dove per fortuna non era stato organizzato nessun ricevimento dopo la conferenza. Questa si svolgeva in un piccolo teatro detto la Bomboniera per la sua forma raccolta, e proprio per questo non esisteva alcun impianto per i microfoni. Io parlo a voce alta, ma per

farmi sentire da tutti, soprattutto in loggione e nelle ultime file, dovetti letteralmente sgolarmi.

E finalmente, l'ultima fatica: Bari. Anche lì un grande teatro affollatissimo, molti giovani pieni di interesse, e l'ultimo ricevimento in casa di alcuni colleghi universitari. Il giovedì mattina, ritornai finalmente a Trieste in aereo.

Qualche anno dopo, Irma Antonetto mi propose un altro giro d'Italia. La mia risposta fu subito negativa. Allora mi promise che questa volta avrei dovuto fare solo le conferenze, esentandomi dai ricevimenti, e così mi convinse, sebbene a malincuore. Fu durante questo secondo giro d'Italia che incontrai Primo Levi, pochi mesi prima che morisse.

NELL'AGOSTO dell'"82, ci fu il solito appuntamento triennale dell'assemblea generale dell'Unione astronomica internazionale, che questa volta si sarebbe tenuta in Grecia. Avevo deciso di non andarci, perché le ultime assemblee generali erano diventate farraginose, per il gran numero di partecipanti, e anche abbastanza inutili, data la frequenza con cui venivano organizzati congressi su temi specifici in qualsiasi epoca dell'anno. Fu proprio il 24 agosto 1982 che Giorgio Abetti morì, un mese e mezzo prima di compiere cent'anni. Era stato lucido, attivo e interessato ai progressi dell'astronomia fino a pochi mesi prima, quando, in seguito alla rottura di un femore, ebbe un rapido declino fisico e intellettuale. Ero uno dei pochi astronomi rimasti in Italia e l'unica dei suoi molti allievi. Così toccò a me farne una breve commemorazione all'università di Firenze e assistere alla sua sepoltura nel piccolo cimitero di S. Felice a Ema.

In questo periodo avvennero molti altri fatti della vita politica italiana che hanno dato l'avvio a profondi cambiamenti. Ci furono le dimissioni del presidente della repubblica Giovanni Leone, in seguito ai numerosi scandali in cui era coinvolto, denunciati anche dalla coraggiosa e spiritosa campagna di stampa della giornalista Camilla Cederna. Con l'elezione di Sandro Pertini, si cominciò a respirare un'aria fresca e nuova al Quirinale. Per la prima volta gli italiani lo sentirono come un amico e non come un simbolo di un potere lontano e infido.

Negli stessi giorni moriva Paolo VI e gli succedeva papa Luciani, che morì dopo un mese circa di pontificato. Fece discutere per aver detto che Dio è padre e madre, una cosa più che ovvia, ma che suscitò una certa sorpresa e quasi lo scandalo dei benpensanti maschilisti. Alla sua morte fu eletto papa, con generale sorpresa, Karol Wojtyla, il primo papa non italiano dopo più di quattro secoli.

Come negli anni precedenti, seguitavano gli episodi di terrorismo rosso e nero e i delitti di mafia. Si può dire che non passava giorno senza notizie di ammazzamenti e gambizzazioni. Fra i grandi disastri e responsabilità mai completamente chiarite, ci fu l'abbattimento dell'aereo dell'Itavia precipitato vicino ad Ustica il 27 giugno 1980. E poi il tragico 2 agosto alla stazione di Bologna, quando una bomba esplose uccidendo quasi un centinaio di persone e ferendone molte di più: persone che si preparavano ad andare in vacanza, famiglie intere distrutte. Per la strage sono stati condannati all'ergastolo alcuni terroristi neri, fra cui Giusva Fioravanti e Francesca Mambro, che pur ammettendo i loro numerosi omicidi, si sono sempre dichiarati innocenti per quanto riguarda la strage di Bologna. Insieme ai molti altri giovani di destra e di sinistra, essi hanno rovinato le proprie vite e quelle delle loro vittime, in nome di un ideale sbagliato, e di un ricorso alla violenza che doveva durare ancora per parecchi anni.

A ripensarci oggi, sembra impossibile che la vita sia continuata più o meno come al solito, ognuno con le proprie occupazioni, i propri interessi, e che tutto sommato il paese ne sia uscito mantenendo la sua struttura democratica, anche a dispetto dell'incredibile serie di scandali e ruberie che hanno caratterizzato gli ultimi anni di quella che si usa chiamare "la prima Repubblica".

NEL 1983 VENNI INVITATA a far parte della commissione internazionale per la valutazione dei programmi di osservazione con un nuovo satellite europeo, l'' Hipparcos, che sarebbe stato lanciato l'8 agosto del 1989. E'' stato il primo satellite astrometrico ed è per ora l'unico. Aveva lo scopo di misurare le parallassi (e da esse le distanze) e i moti propri delle stelle con una precisione molto maggiore che da terra. E'' rimasto attivo fino all'agosto del 1993, e in quei quattro anni ha inviato a terra una enorme mole di dati, che hanno costituito un catalogo stellare di quattordici volumi, completato nel dicembre 1995 e distribuito ai vari gruppi di ricercatori nel marzo 1997. Nel maggio 1997, si è tenuto a Venezia un convegno internazionale per presentare i primi risultati.

Il primo catalogo stellare nella storia della scienza fu quello, perduto, di Ipparco, nel II secolo prima di Cristo, poi vi furono quelli di Ulugh Beg e di Ticho Brahe nel XV e nel XVI secolo. Con Hipparcos, molti degli scopi che i ricercatori si proponevano sono stati raggiunti. E'' stato possibile stabilire con maggior precisione sia le distanze e quindi lo splendore intrinseco delle stelle dei dintorni del Sole, che le distanze delle galassie, da cui si ottiene una migliore stima dell'età dell'universo. Si è stabilito che l'età delle stelle più vecchie della nostra Galassia sarebbe un po''

inferiore a quanto si riteneva: undici o dodici miliardi di anni invece di tredici o quattordici. Inoltre, con le misure di distanza delle galassie si è ottenuta una migliore stima dell'età dell'universo almeno tredici miliardi di anni invece dei dieci o undici che risultavano da alcune stime precedenti. Si sarebbe così risolto un paradosso che assillava i cosmologi: l'esistenza di stelle più vecchie dello stesso universo, un risultato che avrebbe posto in gravi difficoltà il modello dell'universo evolutivo, originato dal Big Bang. D'altra parte questo modello trova molte altre conferme da altri tipi di osservazioni, e si esitava ad abbandonarlo.

A proposito di cosmologia, fra gli avvenimenti scientifici triestini va sottolineato lo sviluppo delle ricerche in questo campo, con la venuta a Trieste nel 1982 di un famoso cosmologo inglese, Dennis Sciama, chiamato a coprire una cattedra alla neonata Scuola internazionale superiore di studi avanzati. La Sissa è un'università un po'"speciale, perché accoglie solo neolaureati, e l'accesso avviene con un esame per titoli per gli stranieri e una prova scritta e orale per gli italiani. Ci sono vari indirizzi, di fisica, astrofisica, biofisica e matematica, e cinque o sei borse di studio per ogni indirizzo. Fino dall'inizio, l'osservatorio astronomico e il dipartimento di astronomia hanno collaborato strettamente con la sezione astrofisica della Sissa, realizzando un'utile complementarità. Infatti la Sissa ha un indirizzo prevalentemente teorico, mentre l'osservatorio e il dipartimento hanno un indirizzo prevalentemente osservativo e interpretativo.

Capitolo 13

Da San Vito a Roiano

Nel 1984, a vent'anni dal mio arrivo a Trieste, il personale dell'osservatorio e del dipartimento, fra astronomi, tecnici, professori associati, dipendenti universitari e del Cnr, borsisti e dottorandi, ricercatori stranieri e laureandi, superava le ottanta unità. Il problema dello spazio era diventato grave; d'altra parte il diritto all'alloggio per astronomi e tecnici non aveva più senso, ora che le osservazioni non si facevano più in loco, ma solo con i grandi telescopi internazionali o con quelli situati su satelliti. Perciò, i cinque alloggi di servizio dovevano essere trasformati in uffici. Anche per noi, come per gli altri tre astronomi e per un tecnico, si pose il problema di trovare una casa. Dopo parecchie ricerche, ne trovammo infine una che rispondeva a tutti i nostri requisiti: era alla portata delle nostre tasche, abbastanza grande da contenere varie decine di migliaia di libri, aveva un giardino per il lupo Dick e la gatta Checca, ed era infine abbastanza vicina al centro e all'osservatorio per non renderci completamente schiavi della macchina.

La nostra nuova casa si trova in un quartiere popolare di Trieste, Roiano, situato fra la stazione e il sobborgo di Barcola, che dalla pianura sale verso il Carso. Quello che ce lo ha fatto amare è che è rimasto ancora un po'"paese, dove tutti si conoscono e si salutano, com'era il nostro rione del Gelsomino a Firenze.

All'inizio del secolo, Roiano doveva essere un rione pieno di verde, come indicano le strade che, sebbene siano ormai strangolate da affollati condomini, portano nomi quali via delle Querce, vicolo delle Rose, via dei Fiordalisi, via delle Ginestre e altri nomi floreali. Vi si trovano gli uffici e gli enormi spazi ormai abbandonati della Stock, quella con cui brindare se la nostra squadra ha vinto o con cui consolarci se ha perso. E" un quartiere affollato di negozi e negozietti. Nel giro di duecento metri ci sono ben quattro giornalai, cinque macellerie, cinque ortolani, cinque fornai e così via.

Nella piazza centrale, piazza fra i Rivi, sorge la chiesa, una chiesetta di colore giallo tenue, con la facciata ingentilita da due cipressi; ricorda un po'"le costruzioni con pezzi di legno che facevamo da bambini, prima che iniziasse l'età della plastica. I due rivi ci sono davvero ma sono interrati,

salvo che nella parte superiore, lungo le ripidissime strade che portano verso il Carso e in mezzo a quel che è rimasto dei boschi.

Il trasferimento da via Besenghi a via del Pratello fu molto laborioso per l'enorme quantità di libri. Ci vollero almeno cinque o seicento scatoloni di cartone, di cui facevamo incetta al supermercato, per trasportare tutti i nostri trentamila libri. Ma per fortuna quell'estate del 1984 c'era a Trieste uno dei miei allievi di Ankara, Cemal Aydin, diventato ormai professore e direttore del dipartimento di astronomia di Ankara. Era venuto per continuare la nostra collaborazione, e c'era con lui la moglie, anche lei docente di scienze naturali. La loro presenza fu provvidenziale, perché ambedue ci furono di grandissimo aiuto. Il giardino della nostra casa non è al livello della strada, ma dal piccolo cancello all'ingresso ci sono una ventina di scalini. Andavamo in macchina all'osservatorio, la caricavamo di scatoloni di libri e tornavamo a Roiano. Lì andavamo su e giù e poi di nuovo giù e poi su, senza posa, fino a vuotare la macchina e correre di nuovo a caricarla. Dick ci dava il suo appoggio morale correndo su e giù con noi, tutto felice e scodinzolante. Dalle case di fronte c'era sempre qualcuno alla finestra che guardava incuriosito tutto questo traffico, domandandosi quando avremmo finito. Cercammo di mettere i libri per terra già suddivisi per argomento, come erano stati disposti nelle casse. Alla fine c'era una vera montagna su cui ci si doveva arrampicare per sistemarli negli scaffali. E" stato un lavoro improbo, per cui abbiamo giurato che mai e poi mai cambieremo casa di nuovo.

Cominciammo l'operazione ai primi di agosto, e la finimmo verso Natale. Ancora dormivamo in via Besenghi, e per Natale vennero nostri ospiti Corrado Lamberti, la Giusi e i loro due bambini ancora piccoli, che dormirono nella casa nuova. Quella fine d'anno e l'inizio del 1985 sono rimasti nella storia come i più freddi del secolo, ancora peggio del famigerato 1929. A Firenze il termometro scese a meno ventitré, a Trieste, che è sempre un po'"più calda, a meno quindici. Ebbene, anche questa volta come era successo in via Besenghi durante la visita di Shapley, si guastò il bruciatore. Per fortuna nel soggiorno c'era il caminetto, ma le camere erano a temperatura siberiana. Partiti i nostri amici, col primo gennaio del 1985 ci trasferimmo definitivamente.

NEL MAGGIO 1984 fui invitata a Milano per far parte della giuria di un premio promosso dalla Atkinson, una ben nota ditta di profumi. Il premio è assegnato a donne che si sono distinte in qualche attività culturale. Ho fatto parte di questa giuria per cinque anni consecutivi, e ricordo fra le vincitrici Camilla Cederna, scomparsa di recente, che avevo imparato ad amare per i

suoi articoli spiritosi e taglienti e ancor più per le sue battaglie civili e coraggiose negli anni più bui del nostro paese.

Ma il vero spettacolo delle premiazioni lo forniva il pubblico, tutto composto da distinti signori e da signore impellicciate, quando alla fine della cerimonia dava l'assalto al ricco buffet: tutto quel ben di Dio spariva in un baleno, come se fosse passato uno sciame di cavallette.

A giugno 1984 ebbi occasione di tornare a Varenna dopo più di dodici anni. A Villa Monastero, circondata da uno splendido parco affacciato sul lago di Como, si tengono ogni estate alcuni convegni internazionali di fisica. C'ero già stata tre volte agli inizi degli anni '60, quando ancora mi trovavo a Merate. Da allora non avevo più fatto quella linea MilanoSondrio che passa per Cernusco, per Merate, per Lecco e per Varenna. Provai una certa emozione a ritrovarmi su quel treno così lento, che avevo preso per anni alle ore più strane, e rivedere la stazioncina di Cernusco, sempre immutata da allora. A Varenna c'era un simposio in onore di Bethe, intitolato "Dai nuclei alle stelle", ed ero stata invitata a fare una relazione sull'origine degli elementi e la composizione chimica delle stelle. Ebbi così l'opportunità di incontrare Bethe, uno dei maggiori fisici di questo secolo. Egli capì che l'origine dell'energia emessa dal Sole e dalle stelle è la reazione nucleare attraverso cui quattro nuclei di idrogeno si trasformano in un nucleo di elio. Poiché il nucleo di elio ha una massa più piccola della somma dei quattro nuclei di idrogeno, la differenza, pari a sette millesimi delle masse dei quattro protoni, si trasforma in energia. Anche una minima quantità di materia dà luogo a una grande produzione di energia. Infatti, questa è data dal prodotto della massa per il quadrato della velocità della luce, che è un numero molto grande.

Quell'anno il premio Nobel per la fisica fu assegnato a Carlo Rubbia. Con i suoi collaboratori, Rubbia aveva scoperto al Cern delle particelle che confermavano la teoria avanzata venti anni prima da Abdus Salam, e per cui il fisico pakistano aveva ottenuto il Nobel nel 1979. Sono due Nobel cari a Trieste, perché Salam era direttore del Centro internazionale di fisica teorica di Trieste e Rubbia è nato vicino a Gorizia, a pochi chilometri da Trieste, ed è stato uno dei sostenitori dell'Area di ricerca triestina.

Col 1985, mentre proseguivo il lavoro di ricerca su varie stelle aventi caratteristiche peculiari, osservate col satellite Iue, e si infittivano le collaborazioni, oltre che con i miei allievi di Ankara, anche con vari ricercatori cinesi e indiani, aumentavano anche gli impegni burocratici, perché, come ho già accennato, ai vari consigli di dipartimento, di corso di laurea, di facoltà, si erano aggiunti, per effetto della riforma universitaria, anche quelli dei direttori di dipartimento. Come sempre succede in Italia, al

vecchio si aggiunge il nuovo, ma non si elimina mai niente, anche se il nuovo è in contrasto col vecchio. Infatti, con la nuova struttura dipartimentale la ricerca si svolge nei dipartimenti, mentre la didattica viene organizzata e discussa nei corsi di laurea. A questo punto non si capisce più a cosa servano le facoltà, che a lume di logica avrebbero dovute essere abolite. Invece le facoltà non solo seguitano a esistere, ma uno dei principali organi decisionali dell'università, il senato accademico, è ancora composto da tutti i presidi di facoltà, e solo da un'esigua rappresentanza di direttori di dipartimento.

NEL 1986, L'ASTRONOMIA ebbe un'improvvisa impennata di popolarità: dopo settantasei anni stava ritornando all'appuntamento la famosa cometa di Halley, un avvenimento che fu annunciato con gran clamore da giornali e televisioni. Ma l'appuntamento con la cometa questa volta fu davvero eccezionale, perché la sonda europea Giotto la incontrò, come previsto e in perfetto orario, da una distanza di appena 500 chilometri. A bordo della sonda c'era una telecamera che ci ha fornito le immagini del nucleo, rivelando che aveva la forma di un'enorme patata, lunga circa 15 chilometri e larga 5, nera come la pece. Il colore nero indicava la presenza di uno strato di composti organici di carbonio, mentre ci si aspettava di vedere un nucleo brillante coperto di ghiaccio. L'immagine più ravvicinata è stata ottenuta da una distanza di 1480 chilometri e ha permesso di scorgere dettagli di 70 metri. Quando la sonda si è avvicinata ancora di più, fino alla distanza prevista di circa 500 chilometri, la telecamera è stata "accecata" dal flusso di particelle di polvere, prevalentemente grafite, che l'hanno bombardata alla velocità di circa duecentomila chilometri all'ora. Inoltre, sulla sonda c'erano strumenti per determinare la composizione chimica, misurare l'energia e la quantità di granelli di polvere, carbonio, protoni ed elettroni, e magnetometri per misurare il campo magnetico del vento solare e l'effetto dell'interazione con la coma e la coda della cometa.

La cometa di Halley è importante non solo perché è stata la prima ad essere avvicinata da una sonda spaziale, ma per la sua lunga storia. Essa ritorna periodicamente ogni settantacinque o settantasei anni, sebbene il suo periodo vari leggermente da un passaggio all'altro per le perturbazioni che subisce quando passa in vicinanza dei grossi pianeti esterni, Giove, Saturno, Urano e Nettuno.

Edmund Halley, un astronomo e matematico inglese, amico e discepolo di Newton, ne determinò l'orbita in occasione del passaggio del 1682, e trovò che essa obbedisce alle leggi di Keplero. Era la prova decisiva che le comete sono corpi celesti orbitanti attorno al Sole, come i pianeti, e non

fenomeni atmosferici, come sostenevano alcuni. Inoltre Halley, utilizzando i dati esistenti sulle osservazioni di due comete passate nel 1607 e nel 1531, si accorse che avevano la stessa orbita di quella del 1682. Capì che molto probabilmente si trattava dello stesso oggetto, e fu in grado di predire quando si sarebbe verificato il passaggio successivo. Questo avvenne nel 1759, come Halley aveva predetto; purtroppo non ebbe la soddisfazione di osservarla, poiché era morto sedici anni prima, nel 1743.

Quindi, il grande merito di Halley non fu di avere scoperto la cometa, ma di averne calcolato l'orbita, svelando la vera natura delle comete, di aver capito che le comete dei due secoli precedenti erano sempre lo stesso oggetto, nonché di aver predetto esattamente il passaggio successivo. La cometa di Halley è ritornata poi nel 1835 e nel 1910, quando passò molto più vicina alla Terra che non nel 1986, a 19 milioni di chilometri invece che a 92.

Andando indietro nel tempo, si trova che il primo passaggio sicuro che ci sia stato tramandato risale al 239 avanti Cristo. Da questa data, abbiamo testimonianze storiche di tutti i passaggi successivi. In particolare, si ritiene che la cometa dipinta da Giotto in un famoso affresco nella Cappella degli Scrovegni a Padova sia proprio quella che egli aveva visto nel passaggio del 1301. Perciò alla sonda è stato dato il nome di Giotto. Si crede che il passaggio del 1066 sia stato invece raffigurato in un arazzo che rappresenta la conquista dell'Inghilterra da parte del duca normanno Guglielmo. Insomma, si può affermare che la cometa di Halley è stata la testimone di tutti gli avvenimenti svoltisi sulla terra dalla più remota antichità a oggi. Dunque è comprensibile che abbia meritato tanta attenzione, anche perché ben pochi hanno la fortuna di vederla due volte nella loro vita. Il 13 marzo 1986, giorno del grande appuntamento con la sonda, ci fu una trasmissione in diretta dalla Rai, dove fui invitata insieme ad altri colleghi a commentare l'avvenimento, mentre si attendeva con ansia l'esito dell'incontro. Già nel dicembre 1985 la cometa era visibile con un comune binocolo, e molti avevano tentato di scorgerla, restando delusi, perché appariva come un bioccolo sfumato di cotone, bassa sull'orizzonte. Più fortunati furono gli abitanti dell'emisfero australe che l'osservarono nella primavera del 1986 con tutto lo splendore della sua lunga coda.

Quell'anno avvenne anche una delle maggiori disgrazie della giovane scienza spaziale: l'esplosione della navetta Challenger, avvenuta il 28 gennaio, in cui morirono i sette astronauti, fra cui la prima passeggera spaziale, una giovane maestra elementare. Questa disgrazia portò a una lunga interruzione del programma di lancio delle navette. La causa della disgrazia era dovuta all'irresponsabile scarsa affidabilità con cui erano state

realizzate le guarnizioni di gomma dei razzi che dovevano immettere la navetta nell'orbita attorno alla Terra. Come conseguenza dell'incidente ci fu anche il ritardo nell'entrata in funzione del grande telescopio spaziale di 2,40 metri di diametro, che doveva essere messo in orbita a circa 600 chilometri dalla Terra proprio da una navetta.

Due mesi dopo, il 26 aprile, un'altra grave disgrazia colpì questa volta l'Unione Sovietica: l'esplosione di un reattore nucleare della centrale di Chernobyl, in Ucraina.

Il 1985 va ricordato per un altro avvenimento, che ebbe conseguenze inaspettate e ripercussioni enormi sulla vita di tutto il pianeta. Il 10 marzo, uno sconosciuto Michail Gorbaciov fu eletto segretario generale del partito comunista dell'Unione Sovietica. Già il suo aspetto fisico, il comportamento, lo stile erano completamente diversi e più occidentali di quelli dei suoi predecessori, e lo stesso si poteva dire della moglie.

Nel suo discorso d'investitura comparvero molti programmi nuovi - maggiore autonomia alle imprese, maggiore democrazia, distensione verso la Cina - e le parole russe glasnost e perestroika che egli pronunciò, diventarono familiari in tutto il mondo. Fu il primo passo verso la caduta del muro di Berlino e la fine della rigida divisione del mondo nelle due aree d'influenza sovietica e americana.

FRATTANTO, nel microcosmo della nostra vita "di relazione" il cambiamento di abitazione e quartiere aveva avuto notevoli conseguenze.

Né io né Aldo ci riteniamo molto adatti per "i salotti". Finché eravamo rimasti in via Besenghi, a parte i rapporti con i colleghi, con cui si organizzavano accanite partite di pallavolo, si ebbero soltanto alcuni rari incontri conviviali quando capitavano a Trieste dei colleghi stranieri. Invece, l'arrivo nella nuova casa coincise con vari tipi di nuove conoscenze, alcune coi vicini di casa, altre attraverso l'amicizia cominciata con un mio giovane collega ed ex studente e con sua moglie, maestra di danza, e altre ancora con persone della media borghesia triestina, laica e intellettuale.

Ci fu anche un periodo in cui alcuni astrofisici cinesi e indiani, che passavano qualche mese all'osservatorio e alla Sissa, vennero a casa nostra insieme con quelli fra i colleghi triestini con cui eravamo più amici. Talvolta ci trovavamo anche in una ventina, stipati lungo due o tre tavoli allineati, mentre i cinesi erano indaffarati a preparare i loro pranzi tipici, che richiedevano una giornata di lavoro e decine di pentole e pentolini.

Fra queste nuove amicizie voglio ricordare una persona per tante cose diversa da noi e che invece ha lasciato un profondo ricordo. Era una bella signora sulla settantina, con i capelli completamente bianchi, molto

interessata alla letteratura e che era stata grande amica di Umberto Saba. Si chiamava Nora Baldi ed è morta a settantasette anni, dopo pochi mesi di malattia. L'abbiamo conosciuta in casa di un altro rappresentante di quella borghesia laica triestina, un ex diplomatico di nome Livio Zeno Zencovich, che abitava una villetta a Barcola.

Zeno era grande amico e compagno di gioventù di Luigi Jacchia, un astronomo che conoscevo bene e che avevo già incontrato qualche volta ad Arcetri quando ero appena laureata e poi in occasione delle varie assemblee generali dell'Unione astronomica internazionale. Era ebreo e perciò era stato costretto a lasciare l'Italia quando cominciarono le persecuzioni razziali. Abitava e lavorava negli Stati Uniti, a Cambridge, al famoso Massachusetts Institute of Technology, dove si occupava di studi sull'alta atmosfera. Ogni tanto capitava a Trieste, sua città natale, ed era immancabilmente ospite di Zeno, con cui aveva passato l'infanzia e la giovinezza. Zeno era una persona molto gentile e amabile, ma era soprattutto un ospite coltissimo e divertente, perché aveva numerose storie da raccontare della sua vita di diplomatico, trascorsa quasi sempre in paesi orientali e mussulmani. Fu grazie a lui che conoscemmo Nora Baldi. Con lei sia io che Aldo stringemmo amicizia quasi subito. La cosa era sorprendente soprattutto per me. Aldo infatti è molto più socievole, e ha grande facilità a parlare con gli altri. E" una specie di "interfaccia" fra me e gli altri, che rende più facile anche a me comunicare.

Non sapevo spiegarmi la simpatia che provavo per Nora. Lei era borghese, elegante, aveva un'attività industriale, era molto ricca, tutte cose che ai miei occhi libertari di solito erano poco sopportabili; per di più era una cacciatrice, e io ritengo i cacciatori quasi dei sadici assassini di creature indifese. Eppure a lei perdonavo anche questo.

Aveva una "barca" di quindici metri con cui spesso veleggiava nel golfo di Trieste, aiutata da un vecchio marinaio con i capelli tutti bianchi come lei. A volte ci ospitava a bordo, ma più spesso, quando andavo a nuotare a Barcola, ai "Topolini", vedevo la sua barca a tre o quattrocento metri dalla riva, e la raggiungevo a nuoto. Qualche volta siamo stati da lei a Cortina, dove aveva un appartamento, e molte volte nella sua casa triestina, quasi all'angolo di via Besenghi, a qualche centinaio di metri dall'osservatorio. Nora ci raccontava della sua vita, dei suoi cinque figli, che aveva tirato su da sola, essendo rimasta vedova da giovane, dei loro problemi e dei loro amori, dei suoi giovani nipoti e dei loro studi, ma soprattutto di Saba, delle sue poesie, delle sue virtù e debolezze.

Un'altra lunga amicizia cominciò con Steno, un giovane ricercatore del dipartimento di astronomia che aveva appena vinto il concorso, e con

Patrizia, sua moglie, una bella ragazza che insegna danza classica nella cittadina friulana dove risiedono, Cormòns, a circa quarantacinque chilometri da Trieste. L'amicizia divenne più stretta quando lui ebbe un terribile incidente. Una sera d'inverno, era il febbraio del 1986, correndo per prendere in corsa il treno per Cormòns, scivolò sul predellino ghiacciato e finì con tutti e due i piedi sotto il treno. Da allora è costretto a camminare a fatica con le stampelle, e la macchina è diventata il suo mezzo di locomozione. Ha accettato con ammirevole coraggio questa menomazione che ha cambiato la loro vita, prima molto movimentata e sportiva. Infatti, Steno è stato campione triveneto di sci.

Steno e Patrizia sono molto amanti dei gatti, e la loro casa ne ospita in media da dieci a venti, di ogni colore e dimensione, maschi e femmine. Per parecchi anni io e Aldo abbiamo collaborato alle numerose attività di Patrizia, che si possono definire promozionali per Cormòns. Infatti, organizza tutti gli anni rievocazioni storiche con cortei in costume, facendo venire artisti, acrobati, figuranti e anche cavalieri, animali esotici come cammelli e lama, rievocazioni della natività con tanto di presepe vivente, asinello (sempre più difficile da trovare, mentre è impossibile trovare il bue), caprette e pecore. E poi un saggio annuale alla fine della scuola di ballo, con danze adatte sia alle più piccole ballerine di quattro o cinque anni, sia alle più grandi, comprese alcune quasi professioniste. Patrizia riesce ad ottenere finanziamenti dal comune e dalle banche, ma si autofinanzia anche con tombole e giochi vari. Anche Steno e Patrizia hanno conosciuto Nora a casa nostra, e sono stati più volte da lei.

Infine, c'è il gruppo di amici giovani e sportivi che è andato via via allargandosi, cementato dal comune amore per gli animali, la natura e lo sport.

Queste ultime amicizie sono cominciate nel periodo in cui portavo Dick a fare la passeggiatina igienica alle sei di mattina e altrettanto facevano una giovane che abitava nella casa di fronte, Marinella, con la cagnetta Camilla, e il nostro vicino Stelio con il bracchetto Colombo. Marinella, che aveva allora poco più di trent'anni, è un'impiegata del comune, ed è sposata con Boris, a quel tempo impiegato presso il porto. Boris e Marinella, che sono amanti della natura, trascorrono una parte delle loro ferie in campeggio e una parte viaggiando per paesi esotici. Con loro abbiamo cominciato a conoscere e girare l'Istria, mentre Dick era diventato grande amico della piccola Camilla. Camilla ebbe una breve avventura con Pulce, un bastardino di colore rossiccio che abitava nella casa di fronte alla nostra, ma che era lasciato tutto il giorno libero per strada. Era intelligentissimo e sapeva girare da solo per mezza Trieste. Da Pulce e Camilla nacque Lucrezia, col pelo

riccio come Pulce, ma tutta nera, affettuosissima, sebbene non abbia ereditato granché dell'intelligenza del padre e della madre.

Comunque, l'affetto di Dick si riversò tutto su Lucrezia. Quando, durante le nostre gite domenicali con Boris e Marinella, ci fermavamo a mangiare da qualche parte, dove i cani purtroppo non erano ammessi, li lasciavamo tutti e tre a dormire insieme in macchina, e io poi raccattavo dai piatti i bocconcini avanzati e glieli portavo.

A Boris e Marinella si aggiunsero poco dopo nelle nostre escursioni Loris e Rosanna. Loris è un tecnico dell'osservatorio, innamorato della natura e dell'Istria, esperto conoscitore della fauna, della flora e della geologia di quelle terre, ma soprattutto gran conoscitore di tutte le specie di uccelli, che fotografa dopo appostamenti anche di molte ore. Ha pubblicato anche alcuni libri ricchi di bellissime fotografie e alcune guide dell'Istria. Rosanna, sua moglie, è nata in Istria, e come tale aveva diritto a un posto nell'amministrazione statale in qualità di profuga. Dopo molte lettere e gite a Roma riuscii a farla assumere all'università e dopo qualche anno fu assegnata al dipartimento di astronomia. Anche con loro, fu l'amore per la natura, per i cani e per i gatti a cementare l'amicizia. E durante le gite domenicali in Istria, o in Friuli da Steno e Patrizia, cominciammo a giocare a pallavolo, prima su campetti rudimentali, in cui la rete era sostituita da una semplice corda, poi su campi sempre più adeguati, e con una vera rete per evitare le numerose contestazioni.

Gli amici hanno portato altri amici e ormai da qualche anno, tempo permettendo, giochiamo tutte le domeniche in un campo quasi regolamentare, situato nella succursale dell'osservatorio a Basovizza.

INTANTO CONTINUAVA PER ME la vita di sempre: le lezioni, la ricerca e l'onnipresente burocrazia. E infine, dal 1985, le numerose riunioni della commissione per il concorso a una diecina di cattedre di astronomia.

Il meccanismo di formazione delle commissioni, secondo la nuova legge universitaria, consisteva nell'elezione da parte di tutti i docenti dell'area astronomica di un numero di colleghi doppio di quello necessario (nel nostro caso quattordici, poiché i concorrenti erano un centinaio) e nell'estrazione a sorte fra questi dei sette commissari. Fui eletta e la sorte mi incluse fra i sette.

La prima riunione interlocutoria della commissione si tenne al ministero della pubblica istruzione in viale Trastevere, nell'agosto del 1985. Ci fu poi una serie di riunioni sempre più accese durante tutta la prima metà del 1986 e finalmente si arrivò a un accordo abbastanza soddisfacente, che teneva conto sia dei valori scientifici che delle necessità delle varie sedi. Nel

giugno 1986, la commissione chiuse i lavori. Ero parzialmente soddisfatta, perché uno dei due miei allievi rimasti in lizza fino all'ultimo aveva vinto. Era un informatico, Giorgio Sedmak, interessato più alle applicazioni di questa scienza all'astrofisica che alla ricerca astronomica vera e propria. Meritava la cattedra ed ebbe il consenso di tutti i membri della commissione per avere, primo in Italia, capito l'importanza di disporre di una rete nazionale di calcolatori dedicati alla ricerca astronomica, e di aver saputo realizzarla nei tempi stabiliti e coi fondi assegnati dal Cnr. L'altro mio candidato, Roberto Stalio, era un eccellente astrofisico, ben noto in campo internazionale per le sue ricerche di astrofisica dallo spazio, e per vari progetti di strumentazione spaziale per l'osservazione nell'ultravioletto, che aveva sviluppato insieme a colleghi dell'università di Tucson in Arizona e dell'università di Madrid. Nella scelta fra i due, più che il valore scientifico giocò il loro diverso carattere. Sedmak era stato abbastanza accorto da farsi amici tutti i cattedratici, mettendosi a loro piena disposizione per quanto occorresse loro nel campo dell'informatica. Stalio invece, di carattere indipendente (e in questo lo riconosco molto simile a me), iniziò i suoi progetti di fisica spaziale e le sue collaborazioni internazionali in modo del tutto autonomo, senza informare (e sarebbe più appropriato dire senza averne il beneplacito) chi dirigeva la politica scientifica italiana, anch'essa lottizzata fra i maggiori partiti, come tutte le altre attività di quegli anni. Ciò suscitò ostilità nemmeno tanto nascoste. Ricordo che quando nell'Area di ricerca triestina, sorta sul Carso durante gli anni '70, e che cominciava a decollare durante gli anni '80, presentò il suo progetto di telescopio per l'ultravioletto davanti a fisici, ingegneri spaziali e colleghi italiani e stranieri, le critiche più velenose gli vennero fatte proprio dagli astrofisici italiani. Gli va dato atto di non essersi scoraggiato e di aver avuto la soddisfazione di aver fatto volare il suo strumento sulla navetta spaziale già due volte, nel '95 e nel '97, di aver avuto un risultato eccellente durante il secondo volo e di essersi visto assegnare dalla Nasa altri tre voli per i prossimi anni.

Avevo deciso di lasciare la direzione al mio allievo, nella speranza di avere più tempo per le mie ricerche. E così feci, appena arrivò la comunicazione ufficiale dell'esito del concorso e la facoltà lo chiamò a coprire la cattedra di tecnologie astrofisiche.

Sapevo che il mio successore era molto più burocrate di me, che cercavo sempre di trovare la via più semplice. Però non immaginavo quanto lo sarebbe stato. Era così esasperante che lo invitai a candidarsi al "ministero per la complicazione degli affari semplici".

Cominciò così una difficile convivenza fra lui, diventato direttore dell'osservatorio, e me, che dirigevo il dipartimento, ed ero il membro più anziano del consiglio direttivo dell'osservatorio.

Capitolo 14

Un decennio straordinario. Sonde, satelliti e Ufo

Questi ultimi dieci anni, sono passati in un lampo. Eppure, sono stati pieni di avvenimenti che hanno cambiato il mondo, hanno cambiato l'Italia, e hanno visto progressi straordinari della scienza, e in particolare dell'astrofisica. Penso alla caduta del muro di Berlino, a "mani pulite" e alla sparizione dei vecchi partiti che hanno governato l'Italia per più di quarant'anni, alla vittoria sul terrorismo, a una più incisiva lotta alla mafia; ma anche al lancio del grande telescopio spaziale, ai suoi difetti e alla sua riparazione in orbita, agli altri satelliti astronomici, come Cobe, Hipparcos, e finalmente all'italoolandese BeppoSax, per concludere con la scoperta dei primi pianeti extrasolari. E" stato anche il decennio dei sorprendenti progressi delle biotecnologie, delle madri sessantenni, degli uteri in affitto, della clonazione e della pecora Dolly.

Il decennio scientifico comincia con la scoperta - il 24 febbraio 1987 - di una supernova esplosa nella Grande Nube di Magellano. E" un fenomeno raro. Testimonianze storiche attendibili ci dicono che negli ultimi duemila anni sono esplose nella nostra Galassia sei supernovae, in media una ogni trecento anni. Le ultime due furono quella del 1572, osservata accuratamente da Ticho Brahe, e quella del 1604 osservata con altrettanta precisione da Keplero. Sono dovuti passare quasi quattro secoli prima di poterne vedere un'altra a occhio nudo. E questa volta l'abbiamo anche studiata con tutti i più potenti mezzi di cui si dispone oggi: da terra coi telescopi ottici e i radiotelescopi; dallo spazio nell'ultravioletto e nel dominio dei raggi X.

La Grande e la Piccola Nube di Magellano sono due galassie, molto più piccole della nostra e distanti meno di duecentomila anni luce, che possiamo considerare satelliti della Via Lattea. Il fenomeno della "supernova" è l'esplosione di una stella di massa almeno otto o dieci volte superiore a quella del Sole. Nel corso di una diecina di milioni di anni, nel suo interno ha avuto luogo una serie di reazioni nucleari che le hanno permesso di irraggiare in modo controllato durante tutta la sua vita. La potremmo paragonare a una centrale di energia nucleare che trasforma l'idrogeno in elementi più pesanti. Quando il suo nocciolo centrale, originariamente di idrogeno, si è mutato in ferro e nichel, si produce una reazione che lo

trasforma in elio. Ma mentre tutte le precedenti reazioni erano in grado di liberare energia, questa assorbe energia, facendo calare la temperatura del nocciolo da circa dieci miliardi di gradi a cento milioni nel giro di poche decine di minuti. Il brusco raffreddamento del centro provoca una altrettanto brusca diminuzione della pressione del gas verso l'esterno, che controbilanciava il peso della massa di gas sovrastante. Questa precipita verso il centro, che così compresso origina una stella di neutroni, con un diametro di qualche decina di chilometri, una densità pari a milioni di miliardi di volte la densità dell'acqua, sufficiente perché elettroni e protoni diano luogo a neutroni stabili. Nella compressione, gli strati più esterni, ricchi di idrogeno e di altri elementi leggeri, si scaldano tanto da innescare una serie di reazioni nucleari che producono energia in modo incontrollato, così da provocare un'esplosione di immane potenza: da centrale nucleare, la stella si è trasformata in una bomba nucleare. La maggior parte della massa stellare viene allora espulsa violentemente nello spazio, originando una nube di gas in espansione che si osserva anche dopo migliaia di anni. La teoria predice che durante queste reazioni nucleari si liberi anche un gran numero di particelle senza carica e con massa tanto piccola che non si riesce a misurarla; anzi, secondo alcuni tale massa sarebbe addirittura nulla. Queste particelle si chiamano neutrini. La loro esistenza era stata prevista teoricamente da Wolfgang Pauli nel 1931, e fu Enrico Fermi, l'anno successivo, a battezzarli "neutrini". Un risultato importante è stata l'osservazione di un certo numero di neutrini, catturati da alcuni rivelatori posti negli Stati Uniti, in Giappone e in Italia, quasi simultaneamente all'esplosione della supernova. Oltre a fornire una verifica delle previsioni teoriche, ciò dimostra come la mancanza di carica e la massa quasi nulla rendano i neutrini capaci di attraversare enormi quantità di materia senza essere arrestati. Difatti la Nube di Magellano è visibile solo dall'emisfero australe, mentre tutti i rivelatori di neutrini si trovano nell'emisfero boreale. Ciò significa che i neutrini provenienti dalla supernova hanno attraversato indisturbati tutto il diametro terrestre. Noi parliamo dell'esplosione osservata nel febbraio 1987, ma forse vale la pena ricordare che il fenomeno si è verificato circa duecentomila anni fa, quando la radiazione è partita dalla Grande Nube.

NELL'APRILE 1990 venne messo in orbita il grande telescopio spaziale Hubble Space Telescope (Hst), dedicato a Edwin Hubble, l'astronomo che scoprì l'espansione dell'universo. Il lancio dell" Hst avveniva con quattro anni di ritardo in conseguenza del disastro della navetta Challenger.

Incredibilmente, la ditta costruttrice delle ottiche aveva fatto un banale errore che riduceva di molto quella che era la sua più importante caratteristica: la capacità di distinguere dettagli cento volte più piccoli di quelli ottenibili con telescopi a terra, la cui "acuità visiva" è limitata dalla turbolenza della nostra atmosfera.

Più di tre anni dopo la messa in orbita dell" Hst, i difetti delle ottiche sono stati eliminati introducendo una lente correttrice nel piano focale del telescopio, grazie a una difficile e delicata operazione compiuta da quattro astronauti - Jeffrey Hoffmann, Story Masgrave, Kathryn Thornton e Thomas Akers - che il 2 dicembre 1993 uscirono nello spazio, dalla navetta Endeavour, per effettuare la riparazione. Il guadagno è stato grande, e ora le immagini fornite dall"Hst sono veramente eccezionali. Tuttavia, la grande pubblicità data a questo telescopio spaziale non deve far dimenticare altri due satelliti astronomici, che hanno contribuito molto alla conoscenza dell'universo. Sono l'americano Cobe (Cosmic Background Explorer) e l'europeo Hipparcos, a cui abbiamo già accennato, ambedue messi in orbita nel 1989.

Fra le osservazioni più importanti dell" Hst, vi è stata la scoperta di un probabile buco nero al centro di alcune galassie. Una delle camere poste nel piano focale del telescopio ha mostrato un'immagine dettagliata della parte centrale di queste galassie. Si nota la presenza di un anello di gas a poche centinaia di anni luce dal centro, cioè a una distanza molto piccola rispetto al raggio di quelle galassie, che è di circa centomila anni luce. Con uno degli spettrografi dell" Hst è stato poi osservato lo spettro dell'anello di gas, e dagli spostamenti delle righe causati dall'effetto Doppler si è calcolata una velocità di rotazione di qualche centinaio di chilometri al secondo. Se ne deduce che la massa racchiusa entro l'anello è di circa un miliardo di masse solari, equivalente alla massa di una piccola galassia, come per esempio una delle due Nubi di Magellano. Un addensamento così grande di materia entro un volume tanto piccolo è difficilmente spiegabile: ci vorrebbe almeno un migliaio di ammassi globulari, dieci volte più di tutti gli ammassi globulari sparsi nell'alone della Via Lattea, il quale occupa un volume grossolanamente sferico con un raggio di circa cinquantamila anni luce. Quindi, l'ipotesi più probabile è che si tratti di un buco nero. Ma per esserne certi dovremmo osservare il gas al bordo del buco nero, ossia a una distanza dal centro di qualche decina di ore luce, un raggio paragonabile alle dimensioni del nostro sistema solare. Benché l" Hst ci permetta di vedere dettagli di qualche anno luce nelle galassie lontane, esso non è in grado di spingersi fino a qualche decina di ore luce.

Un altro risultato importante ottenuto grazie all" Hst è stata la scoperta del fatto che in una piccola regione di cielo che sembrava apparentemente vuota di galassie si contano invece centinaia di piccole galassie dall'aspetto irregolare, che probabilmente sono ancora in formazione. Si è stimato che la loro distanza sia pari a parecchi miliardi di anni luce. Esse quindi ci mostrerebbero l'universo com'era molti miliardi di anni fa. Sembra probabile che, data l'alta densità spaziale, alcune di queste piccole galassie si fondano per formare le grandi galassie che osserviamo soprattutto al centro degli ammassi di galassie.

L" Hst avrebbe dunque permesso di osservare un'epoca molto remota dell'universo, quando le galassie si stavano appena formando. Il passo successivo sarà di vedere ancora più lontano e più indietro nel tempo, quando invece delle galassie si suppone esistessero enormi nubi di gas che sotto la loro stessa forza di gravitazione si sarebbero poi addensate per dar vita a stelle e galassie. Sarà questo uno dei compiti del successore dell" Hst e degli altri grandi telescopi che diverranno operanti nel prossimo secolo.

La grande "acuità visiva" dell" Hst ha permesso di isolare molte variabili cefeidi in galassie relativamente vicine e di misurarne con gran precisione il periodo di variazione luminosa. Le cefeidi, come abbiamo visto, sono delle eccellenti misuratrici di distanza. Ammesso che la relazione fra periodo e splendore intrinseco derivata per le cefeidi della nostra Galassia valga anche per quelle delle altre galassie, i dati raccolti grazie all" Hst forniscono una stima precisa della distanza di queste galassie relativamente vicine.

Da queste misure derivava un risultato sconcertante: la relazione trovata da Hubble fra velocità di allontanamento delle galassie e loro distanza dava per la velocità di espansione dell'universo un valore a cui corrisponde un'età dell'universo pari al massimo a dieci miliardi di anni. D'altra parte le teorie dell'evoluzione stellare indicavano con buona precisione che le stelle più vecchie della Via Lattea, concentrate negli ammassi globulari, hanno un'età di dodici o tredici miliardi di anni. Questi dati portavano dunque al paradosso dell'esistenza di stelle più vecchie dello stesso universo, di figli più vecchi della madre. Se ne doveva dedurre che il modello di universo derivato dal Big Bang, benché avallato da molte osservazioni, avrebbe dovuto essere abbandonato? D'altra parte, altri metodi di misura delle distanze galattiche indicavano un'età dell'universo molto maggiore: quindici miliardi di anni e forse più. Come ho già accennato, una risposta che potrebbe essere risolutiva su questo problema l'abbiamo avuta grazie al satellite europeo Hipparcos. Le sue misure di distanza delle cefeidi galattiche hanno mostrato che esse sono più lontane del dieci per cento di quanto stimato dalle precedenti misure. Di conseguenza, il loro splendore

intrinseco è maggiore. Correggendo la relazione fra periodo e luminosità e applicandola alle cefeidi delle altre galassie, si ottiene per queste una distanza maggiore. Ora, la legge di espansione dell'universo trovata da Hubble dice che la velocità con cui un qualsiasi punto dell'universo si allontana da noi è proporzionale alla sua distanza d: V=Hd, dove H è la costante di proporzionalità che lega velocità e distanza. Più piccolo è H, minore è la velocità d'espansione e maggiore è l'età dell'universo. Una migliore conoscenza delle distanze ci ha permesso di stimare con maggior precisione il valore di H, e quindi l'età dell'universo, che è risultato più vecchio di qualche miliardo di anni.

Quanto all'età delle stelle più vecchie, cioè delle stelle degli ammassi globulari, la si deriva anch'essa dalla conoscenza dello splendore intrinseco. Le stelle intrinsecamente più brillanti hanno una vita più breve. Hipparcos ha mostrato che la distanza delle stelle più vecchie della Galassia è maggiore del dieci per cento rispetto alle stime precedenti; di conseguenza queste stelle sono intrinsecamente più brillanti, e la loro età è minore.

UN ALTRO PROBLEMA che angosciava i cosmologi era il seguente: la radiazione fossile, residuo dell'esplosione del Big Bang, scoperta da Penzias e Wilson nel 1965 (vedi cap. 7, p. 102, vol. II), sembrava perfettamente uniforme in tutte le direzioni. Ma l'universo che osserviamo oggi è ben lontano dall'uniformità: vediamo addensamenti di materia costituiti da galassie e ammassi di galassie, separati da grandi spazi vuoti. Il seme di queste disomogeneità doveva essere presente anche nell'universo primordiale, e dovrebbe dunque manifestarsi nella radiazione fossile.

Ma intanto sarà bene spiegare meglio che cosa sia questa radiazione fossile. Se l'universo è il risultato dell'espansione da una fase iniziale ad altissima temperatura e densità, all'inizio della sua vita esso doveva essere riempito di radiazione di altissima frequenza: raggi gamma e raggi x. difatti, qualsiasi corpo ha un massimo di irraggiamento a frequenze tanto più alte quanto maggiore è la sua temperatura. Espandendosi, l'universo è andato raffreddandosi, e dopo una diecina di miliardi di anni avrebbe dovuto avere una temperatura di pochi gradi assoluti (lo zero assoluto è pari a -273°C) e di conseguenza irraggiare soprattutto microonde (lunghezze d'onda centimetriche e millimetriche). La radiazione scoperta da Penzias e Wilson aveva un massimo fra un mm e un cm ed era identica a quella che ci si aspetta da un corpo a temperatura di circa tre gradi assoluti. La radiazione fossile ci mostra l'aspetto dell'universo quando erano passati circa cinquecentomila anni da quel torrido inizio che si usa chiamare Big Bang. Questo nome era stato appioppato per irrisione al modello dell'universo

evolutivo proprio dai suoi maggiori avversari, sostenitori del modello dell'universo stazionario. L'età di cinquecentomila anni segna il confine fra l'universo più giovane, inaccessibile alle nostre osservazioni, e quello direttamente osservabile. A età inferiori, infatti, la temperatura dell'universo era abbastanza alta perché il gas da cui era costituito fosse completamente ionizzato, composto cioè da protoni ed elettroni separati; poi, quando la temperatura scese a circa tremila gradi, protoni ed elettroni si ricombinarono e il gas diventò neutro. Ora, un gas ionizzato è fortemente opaco alla radiazione. Ce ne possiamo rendere conto, per esempio, quando guardiamo il Sole: abbiamo l'impressione che sia una sfera solida e non gassosa. A occhio nudo i suoi contorni appaiono netti perché la sua fotosfera è composta da gas completamente ionizzato, a parte un sottile strato superficiale di spessore inferiore a un millesimo del suo raggio, e che è osservabile solo con un cannocchiale. Perciò, la radiazione fossile ci mostra l'universo com'era una decina di miliardi di anni fa, appunto all'età di cinquecentomila anni. Come fosse prima, lo possiamo arguire soltanto indirettamente, calcolando dalla temperatura e dalla densità attuali quelle del suo più remoto passato e deducendone le condizioni fisiche. La radiazione fossile, insomma, è un muro di radiazione che ci nasconde l'universo nelle sue prime fasi, proprio come una sfera di luce - la fotosfera solare - ci impedisce di vedere direttamente l'interno del Sole.

Peraltro, le deduzioni che possiamo trarre dalle condizioni fisiche attuali dell'universo sono importanti per capirne l'origine e l'evoluzione. Per esempio, dato che la temperatura aumenta con l'inverso del raggio, mentre la densità con l'inverso del volume, è facile calcolare che quando l'universo aveva un'età compresa fra circa tre e sette minuti, la sua temperatura era di circa un miliardo di gradi e la sua densità circa quella dell'acqua. In queste condizioni, protoni e neutroni possono dar luogo a reazioni nucleari con formazione di idrogeno pesante (deuterio) ed elio. Prima dei tre minuti, la temperatura era troppo alta, e l'energia cinetica delle particelle avrebbe frantumato qualsiasi nucleo più complesso del protone; dopo i sette minuti, la temperatura sarebbe stata troppo bassa perché potessero aver luogo altre reazioni nucleari. Si può così calcolare quanto deuterio e quanto elio si sarebbe potuto formare nell'universo primordiale, e confrontare le abbondanze calcolate con quelle osservate. Il buon accordo che si trova fra questi dati permette anche di spiegare l'eccesso di elio presente nell'universo rispetto a quello che si forma nell'interno delle stelle, e che i calcoli di Margaret e Geoffrey Burbidge, Fowler e Hoyle non riuscivano a giustificare (vedi cap. 6, p. 64, vol. II).

Per scoprire le disomogeneità della radiazione fossile che i cosmologi prevedevano, erano dunque necessarie osservazioni più accurate di quelle ottenibili dal suolo, disturbate dallo stesso irraggiamento dell'atmosfera terrestre. A questo scopo fu costruito il satellite Cobe che è riuscito non solo a determinare un valore più preciso della temperatura indicata dalla radiazione - 2,74 gradi assoluti - ma anche a rivelare l'esistenza di regioni appena un po"
più fredde e regioni appena un po'"più calde (le differenze sono di qualche centomillesimo di grado) rispetto al valore medio. Le regioni più fredde denunciano una maggior densità e rappresenterebbero i semi da cui si sarebbero formati gli ammassi di galassie. Tuttavia, le strutture più piccole che Cobe permette di distinguere sono regioni di circa sette gradi (un'area di cielo pari a quattordici volte il diametro del Sole), mentre anche i più grandi superammassi di galassie ci apparirebbero sotto angoli inferiori ai due gradi. E" quindi necessario un satellite simile a Cobe ma con una maggiore "acuità visiva", come quello che l'Agenzia spaziale europea ha in progetto di costruire. Il nome originario di questo satellite era Cobras/Samba, due acronimi che significano Cosmic Background Radiation Anisotropy Satellite e Satellite for Microwave Background Anisotropy, e derivava da due distinti progetti, uno italiano e uno francese. Ora i due progetti sono stati unificati e il nome è stato cambiato in Planck. Se i piani di sviluppo saranno rispettati, Planck diverrà operante verso il 2007.

Le ricerche spaziali italiane, finanziate dall'Asi (Agenzia spaziale italiana), hanno attraversato un periodo nero, perché l'Asi è stata gestita, come molti altri enti pubblici, in modo clientelare, con gran sperpero di denaro e una buona dose di incompetenza. Il danno per le imprese spaziali è stato gravissimo, dato che esse sono quasi sempre frutto di collaborazioni internazionali, con piani di sviluppo prefissati e la necessità di avere i finanziamenti in tempo utile per pagare le industrie che realizzano la strumentazione. Solo dopo "tangentopoli" è stato possibile avviare il risanamento dell'Asi.

Tuttavia, proprio durante questo lungo periodo di crisi dell'Asi, è stato sviluppato, fra enormi difficoltà, il satellite italiano per raggi X, alla cui realizzazione ha partecipato anche l'Olanda. A causa delle normali difficoltà e imprevisti che tali imprese comportano, aggravate dai mancati e ritardati pagamenti alle industrie, la costruzione del satellite, allora chiamato Sax, ha subito numerosi ritardi e una lievitazione dei costi. Le critiche erano numerose, e molti sostenevano che quando il satellite sarebbe andato in orbita altri strumenti analoghi avrebbero già fatto le maggiori scoperte. Per fortuna, queste pessimistiche previsioni sono state smentite. Il satellite,

ribattezzato BeppoSax in onore di Giuseppe Occhialini, è stato messo in orbita il 30 aprile 1996. E" dotato di rivelatori di raggi gamma e di camere per raggi X, sia a grande campo (circa cinque minuti d'arco) che a piccolo campo (circa un minuto d'arco).

Uno degli obiettivi più interessanti per uno strumento sensibile ai raggi gamma consiste nello svelare la provenienza e la natura dei cosiddetti gamma bursts. Alla lettera il loro nome si potrebbe tradurre come "scoppi gamma"; in realtà si tratta di improvvise apparizioni di lampi in radiazione gamma.

I gamma bursts sono una delle scoperte astronomiche recenti più inaspettate. Se ne osserva circa uno al giorno, la loro durata varia da qualche centesimo di secondo a un migliaio di secondi, e provengono da tutte le direzioni.

Furono rivelati per caso dai satelliti Vela, che gli Usa avevano lanciato, in periodo di guerra fredda, per scoprire eventuali esplosioni nucleari clandestine al disopra dell'atmosfera. Altre osservazioni fatte da satelliti molto distanti fra loro permisero di stabilire che i gamma bursts sono prodotti da sorgenti molto lontane dalla Terra, fuori del sistema solare.

La capacità di determinare la direzione da cui venivano i bursts era molto bassa, perché i rivelatori di raggi gamma non sono direzionali. La maggior parte dei bursts è così intensa da superare tutte le sorgenti di raggi gamma prese insieme. Se i nostri occhi fossero sensibili ai raggi gamma, vedremmo il cielo illuminarsi improvvisamente per frazioni di secondo o per qualche minuto, ma senza poter dire da che punto del cielo provengano questi lampi.

All'inizio, si ipotizzò che i bursts fossero dovuti a stelle di neutroni, per lo più concentrate in vicinanza del piano galattico. Stelle di neutroni con campi magnetici di migliaia di miliardi di gauss possono infatti emettere un'intensa radiazione X e gamma. Quando entrò in funzione un satellite appositamente ideato per rivelare la natura dei gamma bursts (il Compton Gamma Ray Observatory, o Gro), che aveva la capacità di indicare la direzione di provenienza con una incertezza di qualche grado, ci si rese conto che essi apparivano da tutte le direzioni con uguale frequenza, e cioè che la loro distribuzione era perfettamente isotropica sia rispetto alla Terra che alla Galassia. Quindi, le alternative erano due: o si trattava di oggetti disposti in un alone molto grande rispetto alla Via Lattea (cosicché anche la Terra poteva considerarsi praticamente al centro della Via Lattea), oppure doveva trattarsi di oggetti extragalattici.

Nel primo caso, l'energia emessa in un secondo dai bursts più intensi sarebbe pari a dieci milioni di volte quella emessa in un secondo da tutta la Galassia; nel secondo caso, ad almeno un miliardo di volte.

I fotoni emessi dai bursts sono estremamente energetici (gamma duri). Quali oggetti possono emettere queste enormi quantità di energia? Per avere una risposta è necessario sapere a che distanza si trovano le sorgenti dei bursts, e riuscire a osservarli in un'altra banda dello spettro elettromagnetico, che consenta di stabilirne la posizione con maggior precisione, nella speranza di individuare l'oggetto emittente. Infatti, in qualche grado di cielo ci sono migliaia di stelle e di galassie.

BeppoSax, il satellite italoolandese per l'osservazione di raggi X e gamma, ha già dato una risposta sulla natura di questi enigmatici fenomeni, rivelando un gamma burst il 28 febbraio 1997. In poche ore, si è potuti passare dalle osservazioni in raggi gamma a quelle con la camera a grande campo per raggi X, e cercare nell'area di qualche primo di diametro in cui era apparso il burst un'eventuale sorgente x. la sorgente è stata individuata, e si è scoperto che va indebolendosi col trascorrere delle ore. Passando ad osservarla con la camera a piccolo campo, si è ridotta ancora l'incertezza sulla sua posizione. Questa area di un minuto d'arco è stata poi esplorata con telescopi ottici che hanno mostrato la presenza di un debole puntino luminoso e di una nebulosità diffusa. Si trattava di una lontana galassia? La risposta era ancora molto incerta. Quello che è importante notare è la capacità di BeppoSax di passare rapidamente dall'osservazione gamma a quella X per localizzare la sorgente, e permettere poi l'osservazione ottica da terra e dallo spazio con l'' Hst. Quest'ultimo però richiede molti giorni per modificare il suo programma osservativo; un tempo troppo lungo per identificare queste elusive, spaventose sorgenti di alta energia.

Ma un secondo burst avvenuto l'8 maggio del 1997 ha dato una risposta definitiva. Grazie all'esperienza fatta col primo burst, il passaggio dall'osservazione gamma a quella X a grande campo e poi a quella X a piccolo campo è stato più rapido, e i telescopi ottici hanno così potuto individuare una sorgente di splendore decrescente. Il grande telescopio Keek, da dieci metri di diametro, ha poi potuto prenderne lo spettro e quindi determinare lo spostamento verso il rosso dovuto all'espansione dell'universo, e da qui la sua distanza. Si tratta di una lontanissima galassia, a più di otto miliardi di anni luce da noi. Si è potuta allora calcolare l'energia emessa durante i pochi secondi di durata del burst. Il risultato è stato stupefacente: essa superava di cento volte l'energia che emette il Sole durante tutta la sua vita di dieci miliardi di anni. Si è anche visto che la regione di luminosità decrescente non coincide col centro della galassia che la ospita, ma è periferica. Non si tratta dunque di attività collegata a un possibile buco nero centrale. Inoltre, mentre la radiazione gamma diminuiva con rapidità, quella si indeboliva più lentamente. Infine, il massimo di

emissione nel dominio ottico fu trovato circa due giorni dopo il burst, mentre le osservazioni col grande radiotelescopio del Nuovo Messico hanno mostrato una nuova sorgente nella posizione della galassia cinque giorni dopo il burst. Ciò indicherebbe che il burst, scoppiato a frequenze di altissima energia (raggi gamma), va poi degradando verso energie più basse (raggi X, luce, radio).

Non sappiamo quale sia la causa di questa enorme emissione di energia elettromagnetica. Ma il primo passo per la soluzione del problema è stato compiuto: conoscere la distanza e quindi l'entità di questa emissione.

PER COMPLETARE LA RASSEGNA delle più eccitanti scoperte di questo ultimo decennio occorre ricordare quella dei pianeti extrasolari.

Nel settembre del 1995 fu tenuto a Firenze un congresso dedicato alle stelle "fredde", cioè stelle come il Sole, che ha una temperatura superficiale di circa 6000 gradi, o con temperature ancora più basse, 2000 o 3000 gradi. Fra le tante comunicazioni, fece scalpore quella di due astronomi svizzeri, Michel Major e Didier Queloz, dell'osservatorio di Ginevra, che annunciarono la probabile scoperta di un pianeta di massa simile a quella di Giove in orbita attorno a 51 Pegasi. 51 Pegasi è una stella di tipo molto simile al Sole, appena un po'"più fredda, e distante da noi una cinquantina di anni luce. Grazie ad accurate misure del suo moto, i due astrofisici hanno scoperto che la stella oscilla leggermente e regolarmente avanti e indietro intorno alla sua posizione centrale, facendo arguire la presenza di un corpo che con la sua attrazione gravitazionale ne perturba il moto. Dall'entità e dalla periodicità delle oscillazioni è possibile calcolare la massa e la distanza dalla stella del corpo perturbante. Fu con tecnica analoga che Friedrich Wilhelm Bessel nel 1834 scoprì la debole stellina compagna di Sirio. Ma allora non poteva trattarsi anche in questo caso di un compagno stellare? Chi ci dice che debba essere un pianeta? La discriminazione fra stella e pianeta è data dalla massa. Il compagno di 51 Pegasi ha una massa di circa un millesimo della massa del Sole, cioè uguale a quella di Giove. Una tale massa è troppo piccola perché nel suo centro si raggiungano le temperature di qualche milione di gradi necessarie per innescare le reazioni nucleari in cui l'idrogeno si trasforma in elio, che sono la fonte dell'energia irraggiata dalle stelle. Infatti, si calcola che per la nascita di una stella, cioè di un corpo con proprie fonti di energia nucleare, sia necessaria una massa pari ad almeno sette o otto centesimi di quella solare. Le stelle con le masse più piccole scoperte finora (una nella costellazione della Balena e un'altra nell'ammasso delle Pleiadi), hanno masse pari a otto centesimi di quella solare.

Il periodo di rivoluzione del grosso pianeta che orbita attorno a 51 Pegasi è di appena 4,23 giorni, e la distanza dal suo sole è un ottavo della distanza di Mercurio dal Sole. Deve trattarsi di un corpo completamente gassoso con temperatura superficiale di un migliaio di gradi, certo non adatto a ospitare forme di vita. Un periodo di rivoluzione così breve, e quindi una distanza tanto piccola dalla stella, è comunque un dato molto sorprendente. Infatti, dalle teorie sulla formazione dei sistemi planetari ci si immaginava, evidentemente a torto, che questi fossero abbastanza simili al nostro, con pianeti piccoli e densi, come Mercurio, Venere, Terra e Marte all'interno del sistema, e pianeti grandi e prevalentemente gassosi, come Giove, Saturno, Urano e Nettuno all'esterno.

Dopo questa scoperta molti astronomi si sono messi a dare la caccia ai pianeti extrasolari. Finora, si sono scoperte una diecina di stelle, tutte di tipo solare o poco più fredde, accompagnate da pianeti. Si tratta sempre di pianeti grossi, con masse comprese fra un mezzo e sette volte la massa di Giove. Ciò non significa che non esistano anche pianeti piccoli come la Terra, ma soltanto che essi produrrebbero delle perturbazioni tanto ridotte che i nostri mezzi attuali non sono in grado di rivelare. Nel caso di 55 Cancri e di Lalande 21185, i pianeti in orbita attorno alle rispettive stelle sarebbero due. In altri due casi, ¶t Bootis e ¶u Andromedae, i pianeti hanno periodi di rivoluzione simili a quelli del compagno di 51 Pegasi, e cioè rispettivamente di 3,3 e 4,61 giorni. Un astrofisico canadese, David Gray, ha messo in dubbio che le oscillazioni osservate, almeno nel caso dei periodi più brevi, siano dovute alla presenza di pianeti, e ha mostrato che uno stesso effetto si può ottenere se l'atmosfera della stella ha delle piccole oscillazioni periodiche. I due svizzeri hanno ribattuto che le stelle di tipo solare non presentano fenomeni del genere, essendo fra le stelle più stabili che si conoscano, e che lo stesso Sole presenta oscillazioni con periodicità di frazioni di secondo.

Comunque, anche se tre casi possono essere dubbi, tutti gli altri, con periodi di centinaia di giorni o addirittura di anni sono certamente pianeti. Forse all'inizio del prossimo secolo, quando sarà completato il Vlt (Very Large Telescope) il grande telescopio europeo composto da quattro specchi di otto metri di diametro ciascuno, (o forse anche con l'' Hst, purché dotato di strumentazione mirata alla scoperta dei pianeti), potremo osservarli direttamente. E può darsi che riusciremo anche a scoprire la presenza di pianeti di tipo terrestre. Già rientra nelle attuali possibilità strumentali la scoperta di pianeti anche piccoli che, passando davanti al loro sole, ne provochino una diminuzione di luminosità. Questa è stimata nell'ordine dell'uno per cento nel caso di un pianeta delle dimensioni di Giove e cento

volte più piccola nel caso di un pianeta "terrestre", mentre il limite strumentale permette di scorgere diminuzioni di luminosità tre volte più piccole. Durante l'ultima assemblea generale dell'Unione astronomica internazionale, tenuta a Kyoto in Giappone, un astronomo dell'università dell'Arizona, E. F. Guinan, ha annunciato di avere osservato una diminuzione di luce nell'infrarosso nel sistema binario Cm Draconis, formato da due "nane rosse", stelline circa cento volte meno brillanti del Sole. Queste osservazioni indicherebbero il transito davanti al disco stellare di un pianeta di diametro poco inferiore a quello di Giove e con un periodo orbitale di 2,2 anni. Si tratta però di dati ancora incerti, che necessitano di ulteriori conferme.

ANCHE A TRIESTE la ricerca ha registrato un importante risultato nel campo della fisica spaziale. Il consorzio Carso, fondato, come ho già detto, da Roberto Stalio, e operante nell'Area di ricerca a Padriciano, sul Carso triestino, ha brillantemente portato a termine il più importante dei suoi programmi: la realizzazione di un telescopio per l'osservazione dell'ultravioletto, da far volare sulle navette spaziali. Dopo il primo volo del settembre 1995, in cui si verificarono degli inconvenienti meccanici che ne ridussero le possibilità, il secondo volo, effettuato nell'agosto e durato undici giorni, ha avuto pieno successo.

Il telescopio, chiamato Uvstar, è il frutto di una collaborazione iniziata quasi una diecina di anni fa con l'università dell'Arizona. Durante il volo sulla navetta Discovery, conclusosi il 18 agosto 1997, sono state prese circa centomila immagini di oggetti celesti, in una regione dello spettro elettromagnetico poco studiata, e cioè l'estremo ultravioletto, situato fra i raggi X molli (cioè di energia relativamente bassa) e l'ultravioletto, osservato ampiamente con l'Iue e l'' Hst. Gran parte della strumentazione è stata realizzata completamente nel laboratorio Carso. Un terzo volo è previsto per l'ottobre 1998.

Tutte queste missioni spaziali sono state ampiamente pubblicizzate dalla televisione e dai giornali. Le immagini dei pianeti visitati dalle sonde spaziali, prima le Voyager, poi la Galileo, e infine il Pathfinder sceso su Marte, dove ha fatto passeggiare il suo piccolo robot, hanno acceso la fantasia popolare. Ad accrescere l'interesse per i pianeti c'è stata la notizia, peraltro molto incerta e criticata da una parte della comunità scientifica, del ritrovamento di un meteorite in Antartide che, in base a certi vaghi indizi, sarebbe stato espulso da Marte in seguito all'urto con un asteroide. Secondo alcuni, su questo meteorite si troverebbero tracce di batteri fossilizzati, e ciò

indicherebbe la presenza nel passato di forme di vita molto elementare su Marte.

Il "pianeta rosso" ha sempre affascinato la fantasia della gente. In effetti, è l'unico fra i pianeti del sistema solare su cui si sarebbero potute sviluppare forme di vita elementare, e forse esistere ancora oggi. In passato Marte doveva essere ricco di acqua, come dimostrano i letti di grandi fiumi e i bacini di laghi visibili sulla sua superficie. Ancora oggi ai poli c'è del permafrost, cioè del terreno ghiacciato, e quindi non è escluso che sotto uno strato di terra possa trovarsi dell'acqua, e forse condizioni adatte alla vita di organismi elementari, che sarebbero protetti dalla radiazione ultravioletta solare. La tenue atmosfera di Marte fa sì che la temperatura vari fra circa -80 gradi centigradi di notte e anche +10 di giorno, un'oscillazione forte ma sopportabile. Si pensi che sulla Luna, che è completamente priva di atmosfera, la temperatura passa da -100 nella parte in ombra a +100 in quella esposta al Sole. Inoltre, Marte ha un periodo di rotazione quasi identico a quello terrestre e quindi un alternarsi del giorno e della notte come sulla Terra. Il piano dell'equatore è inclinato rispetto al piano dell'orbita di un angolo di venticinque gradi, quasi uguale all'inclinazione dell'equatore terrestre rispetto all'eclittica; di conseguenza, su Marte si hanno stagioni simili alle nostre, anche se la loro durata è circa doppia, perché circa doppia è la durata dell'anno marziano rispetto a quello terrestre.

Tutte queste circostanze hanno alimentato molte fantasie. Già nel secolo scorso l'astronomo Schiaparelli credette di vedere su Marte delle figure che potevano sembrare grandi canali che si irradiavano lungo tutta la superficie di Marte. La parola "canali" fece subito pensare a grandi opere di ingegneria, che una civiltà molto avanzata aveva costruito per portare la scarsa acqua dai poli a tutto il pianeta. Tuttavia, anche quando le condizioni per l'osservazione di Marte erano le più favorevoli, il grande pubblico non se ne occupava. Fu solo il falso annuncio di un'invasione marziana trasmesso alla radio americana da Orson Welles il 30 ottobre 1938 che provocò spavento e disordini fra la popolazione statunitense.

In questi ultimi anni, c'è perfino chi ha voluto individuare in certe strutture naturali marziane la presenza di un'enorme piramide artificiale, o la testa di una sfinge. E da almeno cinquant'anni si è cominciato a parlare di Ufo. Ufo, acronimo di Unidentified Flying Objects, significa semplicemente "oggetti volanti non identificati". Ma l'immaginario collettivo ha voluto vederci astronavi di alieni arrivati sulla Terra da Marte o da altri lontani pianeti, magari da altri sistemi solari. Dopo più di vent'anni di raccolta di dati e testimonianze sugli avvistamenti di Ufo, l'astrofisico americano Hynek concluse che si trattava di fenomeni atmosferici rari, di aerei in alta

quota, di nubi lenticolari, di palloni sonda, di abbagli presi da persone non abituate a guardare il cielo, e che solo una minima percentuale di questi avvistamenti non era spiegabile. Oggi veniamo a sapere che in molti casi gli oggetti non identificati erano aerei o satelliti, destinati a spiare l'Unione Sovietica durante gli anni della guerra fredda.

Questa voglia di Ufo, unita alla crescente difficoltà di vedere il cielo notturno per la sempre maggiore illuminazione di città e paesi, e quindi alla scomparsa di quella cultura popolare che permetteva di riconoscere Venere e Giove, Sirio, l'Orsa maggiore e l'Orsa minore, porta molte persone a prendere lucciole per lanterne. A tal proposito, mi ricordo che una notte di Capodanno, quando la gente un po' sbronza tornava a casa poco prima dell'alba, era osservabile una congiunzione di tre pianeti molto splendenti Giove, Saturno e Marte. Ciò significa che i tre pianeti apparivano angolarmente molto vicini sulla volta celeste. Ebbene, quella notte l'osservatorio fu subissato di telefonate di persone che sostenevano di aver avvistato degli Ufo, proprio nella direzione in cui si vedevano i tre pianeti. Più di recente, il 4 novembre 1997, mentre piazza Unità a Trieste era affollata di gente per una cerimonia in occasione dell'anniversario della vittoria nella prima guerra mondiale, una luce forte e verdastra fu vista traversare il cielo e sparire dopo qualche secondo. Vi furono altre telefonate allarmate all'osservatorio, sia dai cittadini che dal giornale locale "Il Piccolo" e perfino dalla Rai. Era evidente che si trattava di una grossa meteora, forse di un meteorite finito chissà dove, ma molti preferirono credere che fosse un Ufo.

E" da notare che è molto difficile dire a che distanza si trovi un oggetto quando non ci sono punti di riferimento, come nel caso degli oggetti celesti. Per questo voglio ricordare un episodio successo proprio a me. Mi trovavo all'osservatorio di St" Michel, in Alta Provenza; erano le sei di mattina e stavo tornando alla foresteria dopo una notte di lavoro. A un certo momento, vidi basso sull'orizzonte quello che mi sembrò uno stormo di uccelli neri, probabilmente cornacchie. Ma dopo un attimo sentii il "bang" degli aerei supersonici. Prima del "bang", quegli oggetti volanti silenziosi mi erano parsi uccelli piccoli e vicini, mentre in realtà erano aerei grandi e lontani. Ma vedendoli circa sotto lo stesso angolo e non avendo punti di riferimento, come case o alberi, era impossibile stimarne la distanza e quindi le vere dimensioni.

CHE MOLTA GENTE GIURI di avere incontrato extraterrestri o addirittura di essere stata rapita da astronavi aliene, non mi meraviglia più, almeno da quando conosco una persona che sembra del tutto normale, con

la quale si può parlare ragionevolmente di vari argomenti, e che pure vive in un suo mondo fantastico e vede avvenimenti immaginari. Si può dire che la conosca da quando sono arrivata a Trieste, e cioè da almeno trent'anni. E" un afroamericano alto e grosso, molto gentile e simpatico, che trent'anni fa frequentava l'istituto di fisica. Nessuno sapeva esattamente cosa facesse e da dove venisse, ma si diceva che fosse un ingegnere statunitense, forse un reduce della guerra in Corea. Dopo qualche anno, all'istituto di fisica non lo vollero più, perché teneva impegnata per ore la macchina da scrivere della biblioteca. Chiese allora ospitalità all'osservatorio, e ogni tanto veniva da me per raccontarmi le sue scoperte. Nei primi tempi faceva discorsi abbastanza sensati. Sapeva qualcosa di astronomia, e mi sembrava uno dei tanti ufologi un po'"esaltati all'idea che ci possano essere civiltà extraterrestri in grado di raggiungere la Terra. Poi, col passare del tempo, prese a confidarmi di una sua macchina che si alzava dal suolo, e che si trovava sul Carso, e a lasciarmi fogli e fogli manoscritti pieni dei suoi calcoli e scoperte. Un giorno, mostrandomi la direzione in cui si sarebbe trovata la sua astronave, mi disse che quella luce violetta che illuminava la collina (e che vedeva solo lui) era la luce irraggiata dalla sua macchina. Più volte mi invitò ad andare a vedere questa straordinaria macchina. Io rifiutavo sempre, con la scusa di non aver tempo, finché cominciai a incuriosirmi e a chiedermi in cosa mai consistesse questa sua astronave.

Andammo io, lui, Aldo e il lupo Dick. Arrivati sul Carso, lasciammo l'auto e ci addentrammo nel bosco. Pioveva a dirotto. Dopo un centinaio di metri raggiungemmo l'astronave: si trattava di un cumulo di sassi carsici su cui stavano ammucchiati frigoriferi smessi, cucine economiche, lavatrici e altra spazzatura, insieme a centinaia di lattine vuote. "Ora vi mostro come si alza dal suolo." Afferrò un martello e cominciò a picchiare a tutta forza su uno dei massi. "Vedete, si alza, si alza; si alza poco perché piove." Come contraddirlo? Impossibile. Così, bagnati fradici, tornammo alla macchina. Mentre scendevamo verso Trieste, lui si teneva davanti alla bocca un piccolo oggetto avvolto in un panno nero. Aldo gli chiese se gli faceva male la gola. "Oh no, sto parlando con l'astronave!"

L'ho visto molte altre volte, ogni tanto mi porta i suoi fogli pieni di una calligrafia quasi cuneiforme con la descrizione degli ultimi progressi dell'astronave. Un giorno, dopo una lunga assenza, mi raccontò che era stato in ospedale, perché le radiazioni della sua astronave l'avevano fatto ammalare e doveva stare attento.

Non smetto mai di meravigliarmi di come il suo mondo fantastico sia così reale per lui, della gioia con cui parla delle sue visioni e dei suoi progressi. E questo mi fa capire come sia possibile che tanti vedano gli

omini verdi che arrivano in casa, e in piena buona fede raccontino le loro avventure sulle astronavi aliene.

Capitolo 15

Esperienze extrascientifiche

Dal primo novembre 1992 sono fuori ruolo, il che significa che, pur mantenendo tutti i doveri e i compiti di prima, non ho più l'insegnamento, e la mia cattedra è stata messa a concorso e vinta dal mio allievo Fabio Mardirossian, attuale direttore dell'osservatorio, che possiede ottime qualità di ricercatore e di organizzatore. Ormai libera da direzioni e gravosi incarichi amministrativi, pensavo di potermi finalmente dedicare a tempo pieno alla ricerca. Sono stata invece trascinata in altre attività.

Nel 1989 ci furono le elezioni europee, e quasi a forza mi convinsero a candidarmi. Io so di non essere assolutamente adatta a un impegno politico. Questo poi mi avrebbe costretto a continui viaggi o addirittura a risiedere per molti giorni all'anno a Strasburgo, e ad abbandonare praticamente il mio lavoro. Ma le insistenze da parte del Pci (che era ancora unito) furono tante che alla fine accettai, sperando vivamente di non essere eletta. Dovetti fare campagne elettorali nel vasto collegio del nord Italia, e partecipai a un gran numero di feste dell'"Unità", fra cui ricordo in particolare quelle grandiose di Genova e Torino. Con mio grande sollievo, non fui eletta per poche migliaia di voti. Fui di nuovo candidata in occasione delle elezioni comunali del 1993 e delle politiche del 1994. Fu una faticosissima stagione di incontri, inviti da parte di associazioni, partiti, gruppi di cittadini. Non venni eletta alle politiche, e ne sono felice, soprattutto se penso agli interminabili dibattiti parlamentari a cui si assiste in televisione. So che non vi avrei resistito, e l'ho sperimentato in piccolo quando invece sono stata eletta consigliere comunale. Questa mia unica esperienza di politica attiva è stata quanto mai frustrante, sebbene il sindaco Riccardo Illy e la giunta da lui scelta fossero quanto di meglio si sia avuto a Trieste da alcuni decenni.

Fui eletta in una lista chiamata Alleanza per Trieste, composta da Verdi, Unione slovena, e da ciò che restava del Partito socialista e di quello repubblicano. Eravamo alleati col Pds e col Partito popolare, e ottenemmo la maggioranza. All'opposizione finirono Alleanza nazionale, la Lista per Trieste, che era stata il primo esempio in Italia di lista locale, gli ex democratici cristiani confluiti nel Ccd e nel Cdu, e, indipendente ma quasi sempre alleata con la destra nelle votazioni, la Lega nord, quattro gatti che subito si scissero in Lega nord e Nord libero. L'opposizione di sinistra era

composta dall'unico rappresentante di Rifondazione, forse logorroico ma certamente idealista.

Le sedute iniziavano ufficialmente alle diciotto, ma in pratica raramente prima delle diciannove, per mancanza del numero legale. Tuttavia, a questo malcostume ero già abituata dalle sedute di facoltà. La quasi totalità delle discussioni riguardava problemi cittadini di cui non avevo mai avuto sentore e su cui raramente potevo farmi un'opinione mia propria. Le discussioni andavano avanti per ore e ore, con interruzioni causate dalla volontà di far mancare il numero legale, dagli interventi ostruzionistici di qualche consigliere dell'opposizione (il regolamento non poneva alcun limite di tempo alla loro durata), alle sospensioni per riunioni dei capigruppo, che dovevano sbloccare le situazioni di stallo. Durante queste ultime, noi restavamo in aula a girarci i pollici. Il più delle volte le sedute finivano così senza risultati, anche alle due o alle tre di notte. Qualche rarissima volta erano in discussione argomenti di cui avevo una certa competenza. Riguardavano l'Area di ricerca, la protezione delle aree verdi, qualche particolare del piano regolatore, ma quasi sempre sia io che il mio vicino di banco, l'amico e collega Paolo Budinich, a cui Trieste deve la creazione del Centro internazionale di fisica teorica e poi della Sissa e dell'Area di ricerca, avevamo la sensazione di essere delle marionette a cui veniva detto di schiacciare il bottone del sì, del no o dell'astensione. Budinich ha resistito per tutta la durata del Consiglio, io invece non ne potevo più di perdere le notti in modo tanto inutile e ho dato le dimissioni dopo un anno e mezzo. A dispetto degli ostruzionismi dell'opposizione e le chiassate di qualche consigliere, il sindaco Illy e la sua giunta hanno fatto qualcosa di visibile per Trieste. La città era giunta a un punto di degrado incredibile. Chi arrivava a Trieste per ferrovia, uscendo nella piazza dominata da un giardino con alberi secolari, aveva l'impressione di essere in un suk fra gli alberi, una serie di bancarelle di jeans e merce varia, in mezzo alle cartacce, al sudiciume, al fango e alle pozzanghere. Il resto della città era ugualmente trascurato, i marciapiedi sporchi e pieni di buche, i giardini pubblici in stato di abbandono, ridotti a giungle dove fiorivano le siringhe e le cartacce. E fra i tanti problemi della città, il predecessore di Illy, l'ex pilota Staffieri, già uno dei capi del sindacato Aquila selvaggia, si preoccupava soprattutto di far togliere i cartelli bilingue nei paesetti sul Carso, che gli abitanti di lingua slovena giustamente rivendicavano. Almeno ora il giardino davanti alla stazione è tornato all'antica bellezza, il mercatino è stato trasferito al coperto, nel Silos, i giardini sono curati, le scale che erano a pezzi sono state rifatte, la spazzatura viene raccolta ogni giorno. Inoltre, e soprattutto, questo sindaco mostra un'apertura molto maggiore nei confronti della vicina

Slovenia. Questo, d'altra parte, è l'unico modo di sottrarre Trieste all'isolamento economico e politico.

FRA LE ATTIVITÀ extrascientifiche che mi hanno coinvolto in questi anni, quella che mi ha dato le maggiori soddisfazioni è stata la presidenza del circolo Che Guevara. Fino a che esisteva il Pci, il circolo aveva una grande sala a disposizione nella sede del partito, che si assumeva anche tutte le spese per il suo funzionamento, come la stampa dei manifesti, il viaggio e il soggiorno dei conferenzieri, le spese postali e telefoniche, gli stipendi per il personale di segreteria. Quando mi fu chiesto insistentemente di assumerne la presidenza, mi fu promesso il sostegno da parte di un consiglio direttivo molto efficiente, per cui io in pratica avrei dovuto soltanto essere presente ad almeno qualcuna delle conferenze. Ma la crisi del Pci era ormai in atto.

Avemmo ancora la sala, ma per quanto riguarda gli aiuti, ebbi solo quello di un gruppo di volontari e soprattutto di Ilvio Bidorini, che era da anni il segretario del circolo. Generoso e idealista, Ilvio aveva lasciato la sua professione di ingegnere per lavorare al partito e, rimasto senza stipendio, seguitava a far vivere il circolo con la sua opera di volontario. Alla fine, nei mesi di maggiore crisi, siamo rimasti in ben pochi a mantenere il Che Guevara in attività, soprattutto perché era un punto di incontro culturale con il popolo della sinistra triestina, che lo frequentava e lo frequenta ancora con assiduità, dando vita a dibattiti vivaci e appassionati. Ma le difficoltà economiche e organizzative erano gravi. Non c'era più la sala, perché la vecchia sede era stata posta in vendita e Pds e Rifondazione si erano trasferiti in due diversi locali, molto più piccoli. Bisognava trovare e pagare le sale di volta in volta, in luoghi e giorni della settimana diversi a seconda delle disponibilità. Nonostante ciò, l'affluenza restò quasi sempre grande.

Fra le personalità che sono venute a parlare al Che, ricordo Diego Novelli, già sindaco di Torino, Dacia Valent, che aveva avuto il fratello ucciso per motivi razziali dai compagni di scuola e che, entrata in polizia, si era trovata a sua volta bersaglio di insulti e discriminazioni, sempre a causa del colore della pelle.

Venne anche padre Balducci, un prete fiorentino rappresentante di quella chiesa dei poveri e degli umili di cui don Milani fu uno dei primi interpreti. Ci furono discussioni e dibattiti sul caso Gladio, vennero l'amico e futurologo Roberto Vacca a parlarci della società futura, il cardiologo triestino Fulvio Camerini (oggi senatore dell'Ulivo), una delle persone più amate a Trieste, non solo per la sua competenza ma anche per la sua grande umanità. Venne il collega Giancarlo Ghirardi, ben noto fisico teorico, che

riuscì a spiegare in parole semplici il non facile problema delle simmetrie in fisica. Felice Ippolito, il geofisico che negli anni '60 era stato vittima di una vera e propria persecuzione politica, parlò della necessità di sviluppare anche in Italia le centrali nucleari che davano tanto fastidio alle "sette sorelle" del petrolio; e poi Mario Gozzini a parlare delle carceri, e don Ciotti, che combatte per recuperare i drogati e contro la mafia degli spacciatori, e per questo è costretto a spostarsi protetto dalla scorta. Argomenti scientifici furono trattati anche da Alberto Oliverio, professore di genetica alla Sapienza, e dai miei colleghi Roberto Stalio, che ha illustrato i progetti spaziali sviluppati da lui e i suoi collaboratori, Francesca Matteucci, che ha mostrato una serie di splendide immagini ottenute dal telescopio spaziale, Steno Ferluga, astrofisico che è anche presidente del Cicap (Comitato italiano per il controllo delle affermazioni sul paranormale). Ferluga ha difeso l'importanza della ragione contro le tante credenze e superstizioni e insieme all'amico Polidoro, studente ma anche esperto prestigiatore, ha mostrato come si possano spacciare per miracolosi tanti fenomeni come la liquefazione del sangue di San Gennaro, e in che modo un abile manipolatore possa far credere, come dava ad intendere Uri Geller, che i cucchiaini si possano piegare con la forza del pensiero.

DOPO IL TRISTE NATALE del 1992, che avevamo trascorso senza i nostri amici a quattro zampe, la Checca e Dick, morti a un mese di distanza l'una dall'altro, a gennaio decidemmo di andare al canile municipale per cercare un altro lupo sfortunato. Non era facile scegliere: c'era una coppia di lupi, ma non si potevano separare, né noi potevamo tenerne due; c'era un'altra lupa che con gli occhi sembrava raccomandarsi che la prendessimo; ma era da troppo poco tempo al canile e c'era sempre la possibilità che si fosse smarrita e venissero a cercarla. C'era poi una grossa bastardona che sembrava un incrocio fra un rotweiler e un dobermann. Ci dissero: "Prendete lei, è qui da tanto tempo e nessuno la vuole". Era stata trovata che vagava strascicando una grossa catena sulla strada che da Trieste porta a Caresana, sul Carso che sovrasta Muggia. Ci guardava coi suoi occhi marroni su un musino piuttosto aguzzo. Era tutta nera, salvo una grossa macchia marrone sotto la coda e su parte delle zampe. Decidemmo di prenderla. Quando ci vide andar via di corsa per fare le pratiche necessarie, ci guardò sconsolata. Ma un'ora dopo eravamo di nuovo là. Ci accolse scodinzolando e mugolando come se sapesse già che sarebbe venuta via con noi. Saltò in macchina felice e dal sedile posteriore sporgeva quel musino aguzzo perché avrebbe voluto stare davanti col guidatore. La chiamammo Lara. A casa scelse senza esitazioni la poltrona preferita di Aldo. Doveva

pesare una trentina di chili. Era un po'"più piccola di Dick. La sera cercammo di persuaderla a dormire su quello che era stato il letto di Dick. Ma voleva stare con noi. Quando chiudemmo la porta della camera, cominciò a raspare con violenza, facendo un rumore infernale e rischiando di mandare a pezzi il vetro della porta. Così decidemmo di aprirle. Si sdraiò sul letto, accanto a me, tutta allungata, e dormì immobile per tutta la notte. Con lei cominciai a fare lunghe passeggiate nei dintorni. Non era interessata ai frisbees come Dick, né ad alcun altro gioco. Mi accorsi presto che dovevo tenerla sempre a guinzaglio, perché odiava i motorini, e appena ne passava uno tentava di scagliarvisi contro, a rischio suo e del guidatore. Aveva anche strane e imprevedibili antipatie per alcuni passanti, ma con noi era tenerissima. Fu durante una delle nostre gite domenicali in Istria - era il primo giorno di primavera, il 21 marzo 1993 - che incontrammo la Lilli.

Eravamo arrivati in cima a una collina su cui è inerpicato un paese di nome Hulm, in Croazia. La prima cosa che vidi, appena scesa dall'automobile, fu una cagnetta bianca e scheletrica che si aggirava sulla piazza davanti alla chiesa. Presi il pane che avevamo portato per fare il picnic e chiamai quel povero scheletro ambulante. Vedendo il pane si avvicinò, impaurita e zoppicante, restando però a distanza di sicurezza. Le buttai il pezzo di pane, che divorò, e gliene buttai molti altri. Rimanemmo lì tutto il giorno giocando a pallavolo. Lei girava intorno, sempre a distanza, e solo quando cominciammo a mangiare si avvicinò un po'"di più. La sera, quando stavamo per andar via, si faceva ormai accarezzare, piena di confidenza. Contro il parere degli amici, che temevano si potessero avere noie alla frontiera, dato che i cani dovevano essere provvisti del certificato di vaccinazione antirabbica, decidemmo di portarla con noi. Non l'avremmo potuta tenere perché avevamo già la Lara, ma le avremmo potuto trovare una sistemazione. Patrizia, che era venuta con noi, se ne era già innamorata e pensava di sistemarla insieme ai suoi venti e più gatti. Mettemmo la Lara sul sedile posteriore, con Patrizia, poi chiamai la piccola randagia che si accoccolò sotto il sedile di guida e lì rimase immobile e invisibile fino a Trieste. A casa c'era Steno con la sua auto, venuto a prendere la Patrizia. La cagnetta cambiò macchina felice e scodinzolante e a Cormòns fece subito amicizia coi gatti. Intanto era venuta l'estate, e la Lara diventava sempre più pigra. Non voleva più camminare, nemmeno per un breve giretto igienico intorno a casa. Pensavo che soffrisse il caldo. Ma in un giorno di forte bora, quando il termometro era sceso di quasi dieci gradi, si ostinò lo stesso a tornare subito a casa. La visitò uno dei più famosi veterinari di Trieste. Così scoprimmo che aveva la filaria, una terribile malattia che colpisce i cani. Le zanzare depongono le uova nel sangue e queste si annidano nei polmoni.

Esistono delle cure molto energiche, da effettuare in cicli, che forse avrebbero potuto guarirla. Dopo ogni ciclo era un po"
abbattuta, ma secondo il veterinario stava sopportando bene la cura, e avremmo dovuto darle l'ultima medicina, una compressa che avrebbe distrutto le restanti uova. Ma la sera Lara stava male; la notte boccheggiava ritta sul letto, rivolta verso la finestra spalancata. Era sabato, e il veterinario quel giorno riceveva solo a Udine. La mettemmo in macchina e partimmo di corsa. La sentivamo ansimare, e poi più nulla. "Si è addormentata", dissi io. "E" morta", disse Aldo. Avevamo fatto appena una quindicina di chilometri. Tornammo a Trieste e sollevandola per portarla in giardino il corpo inerte si rovesciò sul sedile, mentre dalla bocca uscì un grande fiotto di sangue. Era il 25 settembre, ed era stata con noi meno di nove mesi.

Steno e Patrizia furono parzialmente contenti di renderci la cagnetta, perché dovevano lasciarla quasi sempre sola in casa, mentre lei, che noi ormai chiamiamo Lilli, aveva un gran bisogno di correre e muoversi. Lilli è tutta bianca con piccole macchioline marroni e gli orecchi marroni. E" un bracchetto, e pesa circa venti chili. Come tutti i bracchi, ha l'istinto della caccia, e ha bisogno di correre e camminare. Anche per fargli smaltire l'eccesso di calorie, dato che è terribilmente ingorda di tutto, da quando c'è lei devo portarla a spasso almeno tre volte al giorno per quasi tre ore complessive. All'inizio era difficile dimenticare Dick e la Lara, morta così tragicamente, e mi sembrava di non poterle volere lo stesso bene. Ma col passare dei mesi, abbiamo cominciato a conoscerla sempre meglio, ad accorgerci che è molto intelligente, che capisce un gran numero di parole e che ha una sua ferrea volontà, per cui quando andiamo fuori è lei che sceglie di volta in volta dove andare, e se non si obbedisce, si impunta e non fa più un passo.

Oltre alla Lilli, sono capitate a casa altre quattro gatte. Nel mio ufficio vive la Topa, una gatta tutta grigia, domestica e affettuosissima, mentre tanti altri gatti selvatici e semiselvatici abitano nel giardino dell'osservatorio. A loro do da mangiare tutte le mattine alle sette, prima di mettermi al lavoro.

IN QUESTI ULTIMI ANNI, mi dedico a un numero sempre crescente di incontri e conferenze con studenti e appassionati di astronomia. E" un impegno che mi porta via parecchio tempo, soprattutto perché devo affrontare spostamenti in gran parte d'Italia, ma penso che sia utile per diffondere la conoscenza dell'astronomia e una mentalità scientifica e razionale.

Dal primo novembre 1997, sono ufficialmente in pensione. I miei cinque anni di fuori ruolo sono terminati. Lascio la direzione del dipartimento e da

questo momento sono una libera cittadina, senza più centinaia di fogli da firmare né impegni burocratici. Forse riuscirò a terminare le tante ricerche iniziate, a leggere gli articoli di cui spesso finora riuscivo solo a segnarmi il titolo, ma in pratica cambierà ben poco nella mia vita.